

**Herramienta Interactiva Digital para el fortalecimiento de la competencia
lectora en personas con Síndrome de Down**



Diego Fernando Muñoz Ensuncho

**Universidad Católica de Colombia
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación
Bogotá D.C.
2021**

**Herramienta Interactiva Digital para el fortalecimiento de la competencia
lectora en personas con Síndrome de Down**



Trabajo de grado para el título de Ingeniero de Sistemas y Computación

Tutor: Ricardo Andrés Santa Quintero

Diego Fernando Muñoz Ensuncho

Universidad Católica de Colombia

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación

Bogotá D.C.

2021



Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

This is a human-readable summary of (and not a substitute for) the [license](#). [Advertencia.](#)

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



CompartirIgual — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la [misma licencia](#) del original.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia](#).

CONTENIDO

RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	13
2. JUSTIFICACIÓN.....	14
3. OBJETIVOS.....	16
3.1. OBJETIVO GENERAL	16
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
4. MARCO DE REFERENCIA	17
4.1. MARCO TEÓRICO	17
4.1.1. Método Troncoso.....	17
4.1.2. Unity	17
4.1.3. Git.....	18
4.1.4. Blender	19
4.1.5. GIMP - (GNU Image Manipulation Program)	19
4.2. MARCO CONCEPTUAL	20
4.2.1. Desarrollo General del Individuo	20
4.2.2. Habilidades Cognitivas	20
4.2.3. Lenguaje Expresivo	20
4.2.4. Morfología y Sintaxis	21
4.2.5. Memoria Visual.....	21
4.2.6. Discapacidad Intelectual.....	21
4.2.7. Coeficiente Intelectual	21
4.2.8. Competencia Lectora	22
4.2.9. Ambiente de Aprendizaje.....	22
4.2.10. Herramienta Interactiva Digital	22
4.3. MARCO LEGAL	23
4.3.1. Ley 115 de febrero 8 de 1994.....	23
4.3.2. Decreto 1421 de 2017	23
5. ESTADO DEL ARTE	24
5.1. Innovación Tecnológica para Mejorar los Procesos de Lectura Inicial en Estudiantes Con Síndrome De Down	24
5.2. Síndrome de Down: Lectura y escritura	24
6. METODOLOGÍA.....	25

6.1.	Fase 1: Concepto.....	25
6.2.	Fase 2: Planificación	26
6.3.	Fase 3: Elaboración	26
6.4.	Fase 4: Cierre	26
7.	DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA INTERACTIVA DIGITAL	27
7.1.	FASE 1: CONCEPTO	27
7.1.1.	Concepto Inicial	27
7.1.2.	Público	28
7.1.3.	Visión General del Juego.....	28
7.1.4.	Mecánica del Juego	29
7.1.5.	Estados del Juego	30
7.1.6.	Interfaces	30
7.1.6.1.	Menú Principal	31
7.1.6.2.	Menú Opciones	32
7.1.6.3.	Menú Pausa.....	33
7.1.7.	Juegos	34
7.1.7.1.	Busca las Palabras	36
7.1.7.2.	Identifica las Figuras	37
7.1.7.3.	Completa la Oración	38
7.2.	FASE 2: PLANIFICACIÓN	40
7.2.1.	Planificación Administrativa	40
7.2.2.	Caracterización del Micro Juego.....	41
7.2.3.	Diseño UI	41
7.2.4.	Diseño UX.....	42
7.3.	FASE 3: ELABORACIÓN.....	42
7.3.1.	Búsqueda de Sprites y BGM.....	42
7.3.1.1.	Sprites.....	42
7.3.1.2.	BGM.....	43
7.3.2.	Desarrollo Menú Principal.....	44
7.3.3.	Desarrollo Juego Busca la Palabra.	45
7.3.4.	Desarrollo Juego Identifica la Imagen.	46
7.3.5.	Desarrollo Juego Completa la Oración.....	48
7.4.	FASE 4: CIERRE	49
7.4.1.	Validación de la Herramienta.....	49
7.4.1.1.	Pruebas de Usabilidad	50
7.4.1.2.	Facilidad de Uso	50

7.4.1.3. Satisfacción.....	50
7.4.2. Resultados.....	51
7.4.2.1. Análisis de Resultados.....	51
7.4.2.2. Pruebas de Usabilidad	52
7.4.2.3. Pruebas de Satisfacción	52
8. CONCLUSIONES	54
9. BIBLIOGRAFÍA.....	55
10. ANEXOS	59

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Concepto de Caracterización	27
Tabla 2: Mecánica del Juego	29
Tabla 3: Interface Menú Principal.....	31
Tabla 4: Interface Menú Opciones	32
Tabla 5: Interface Menú Pausa	33
Tabla 6: Busca las Palabras.....	36
Tabla 7: Identifica las Figuras	37
Tabla 8: Completa la Oración.....	38

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1: Interfaz gráfica de Unity, por: https://blogs.unity3d.com/	18
Figura 2: Interfaz gráfica de Blender animación 2D.	19
Figura 3: Flujo de Trabajo	25
Figura 4: Estados del Juego.....	30
Figura 5: Concepto Interface Menú Principal	31
Figura 6: Concepto Interface Menú de Opciones.....	32
Figura 7: Concepto Interface Menú Pausa.....	33
Figura 8: Tarjeta-Palabra	34
Figura 9: Tarjeta-Foto.....	35
Figura 10: Cronograma de Actividades 1	40
Figura 11: Cronograma de Actividades 2	41
Figura 12: Sprite Completa la Oración	43
Figura 13: Sprite Identifica la Palabra	43
Figura 14: Sprite Busca la Palabra.....	43
Figura 15: Foto menú principal.....	45
Figura 16: Foto menú de opciones.....	45
Figura 17: Foto bienvenida Busca la Palabra.....	46
Figura 18: Foto juego Busca la Palabra	46
Figura 19: Foto bienvenida Identifica la Palabra	47
Figura 20: Foto juego Identifica la Palabra.....	48
Figura 21: Foto bienvenida Completa la Oración	49
Figura 22: Foto juego Completa la Oración.....	49
Figura 23: Figura virtual y física, Tarjeta-palabra	53
Figura 24: Figura física y virtual, Tarjeta-foto	53

RESUMEN

Este proyecto propone la implementación de una herramienta interactiva digital con el fin de ofrecer una alternativa para apoyar el aprendizaje de la competencia lectora. Esto se llevará a cabo mediante las recomendaciones que brinda el método Troncoso en su primer capítulo relacionado con la percepción global y el reconocimiento de palabras.

El Método Troncoso en su primera etapa tiene como objetivo que la persona con Síndrome de Down reconozca visualmente, de un modo global, un número de palabras escritas comprendiendo su significado. El reconocimiento se hará tanto si las palabras están aisladas, como si se presente en forma de oraciones¹.

La herramienta se implementará por medio de micro juegos conceptualizados con sus respectivas características de acuerdo al método de aprendizaje perceptivo – discriminativo de la primera etapa de lectura del Método Troncoso con el fin de ofrecer diversión y al mismo tiempo lograr ser una alternativa para el fortalecimiento de la competencia lectora.

Actualmente las alternativas que cuenta un profesional especializado en el tratamiento de personas con Síndrome de Down para fortalecer la competencia lectora en estas personas son muy escasas, es así como se plantea la implementación de una herramienta interactiva digital, realizando una adaptación de la primera etapa de lectura del Método Troncoso obteniendo una herramienta funcional evaluada satisfactoriamente por estos profesionales.

Palabras Clave: HERRAMIENTA, INTERACTIVA, DIGITAL, DISCAPACIDAD, INTELECTUAL, COMPETENCIA, LECTORA, LECTURA, JUEGOS.

¹ TRONCOSO, María. DEL CERRO, María. Síndrome de Down: lectura y escritura. Tercera Edición. Barcelona. Masson, 1997. p. 323

INTRODUCCIÓN

Actualmente la cantidad de herramientas interactivas digitales que se encuentran para apoyar el aprendizaje de la competencia lectora en personas con Síndrome de Down es muy poca o casi nula. Esto significa que cuando un profesional, familiar o persona encargada de estas personas quiere usar una alternativa o introducir herramientas interactivas para apoyar las terapias o clases se encuentra con varios problemas como: el dialecto español España, herramientas experimentales sin ninguna fundamentación o simplemente herramientas para personas sin ningún tipo de discapacidad que dan por hecho poseer ciertos conocimientos o un entendimiento avanzado para personas con Síndrome de Down.

Día tras día el uso de dispositivos electrónicos viene en aumento por parte de la población infantil esto no es distante para personas con Síndrome de Down teniendo en cuenta estudios que afirman el uso de estos dispositivos a muy temprana edad con. Casi un 72% comienza a los cinco años y un 59% usa videojuegos muy seguido².

El uso de nuevas tecnologías especialmente dirigidas a personas con Síndrome de Down genera nuevas oportunidades para esta población con el fin de lograr su completa integración a la sociedad como personas independientes y autónomas ^{3, 4, 5}.

Con este proyecto se plantea contribuir a la integración de esta población en la sociedad mediante una herramienta interactiva digital, por medio de la cual los profesionales especializados en el tratamiento de personas con Síndrome de Down, familiares o personas a cargo puedan apoyarse, con el fin de fortalecer la competencia lectora por medio de la adaptación del Método Troncoso sobre el cual ya hay excelentes testimonios por su gran éxito para enseñar a leer y escribir a personas con Síndrome de Down.

Se planea implementar esta herramienta en el periodo de noviembre de 2020 a junio de 2021, especialmente enfocado en una población con Síndrome de Down, con un nivel de lectura bajo o nulo, colombianos, residentes en la ciudad de Bogotá y de habla hispana con dialecto local. Para el desarrollo de esta herramienta se utiliza una adaptación propia de la metodología sum con el fin de lograr una versión funcional.

Este proyecto tiene como objetivo contribuir a la integración de personas con Síndrome de Down a la sociedad a partir del apoyo al desarrollo de la competencia lectora, implicando a la vez una integración de esta población al mundo informático o digital y con esto lograr que la ingeniería de sistemas y computación de la mano de

² FENG, Jinjuan. LAZAR, Jonathan. KUMIN, Libby. OZOK, Ant. Computer usage by young individuals with down syndrome. Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. Vol: 1. (oct. 2008). p. 35-42.

³ HERNÁNDEZ, Brizeida. Discapacidad intelectual y el uso de las tecnologías de la información y comunicación: revisión sistemática. En: Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology. Vol. 2. No.1 (jun. 2020): p. 177-188.

⁴ ARHIPOVA, Svetlana. Features of the information and communication technology application by the subjects of special education. En: Canadian Center of Science and Education. Vol: 8 No. 6 (may. 2015): p. 162-170.

⁵ LLOYD, Jan. MONI, Karen. JOBLING, Anne. Breaking the hype cycle: Using the computer effectively with learners with intellectual disabilities. En: Down's syndrome, research and practice: the journal of the Sarah Duffen Centre / University of Portsmouth. Vol. 9. No. 3 (jun. 2006): p. 68-74.

la Universidad Católica de Colombia ayude a resolver problemas sociales, en este caso de una población minoritaria.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Síndrome de Down es una condición resultante de una alteración genética dentro de la herencia biológica durante la concepción fetal ⁶, con una frecuencia que oscila alrededor de 1 por cada 1000 nacimientos ⁷. Esto resulta en una serie de problemas para el desarrollo general del individuo entre las cuales se incluyen las áreas de percepción y procesamiento sensorial, motricidad fina y gruesa, memoria de corto plazo y cognición ⁸.

Los individuos con Síndrome de Down tienen deficiencias en ambas motricidades fina y gruesa, además de ciertas deficiencias en las habilidades cognitivas, comunicativas y de memoria ⁷. Sumado a fenotipos como el retraso en el desarrollo del lenguaje expresivo, dificultades con la morfología y la sintaxis. Sin embargo, el procesamiento y memoria visual son superiores a las auditivas en estos individuos ⁹.

La discapacidad cognitiva o también conocida como discapacidad intelectual en individuos con Síndrome de Down suele ser de grados variables, pero por lo general tienen un coeficiente intelectual entre 25-50 por debajo de la media 100, aunque este puede aumentarse con clases educativas especiales ⁶.

Frecuentemente los individuos con Síndrome de Down son sobreestimados por amigos, familiares, profesores y posteriormente empleadores sobre sus capacidades ¹⁰, esto de cierta manera es debido a un bajo reconocimiento por parte de instituciones gubernamentales como el Ministerio de las Tecnologías de la Información y Comunicación, Ministerio de Educación Nacional de Colombia y DANE, para esta última en 2004 las discapacidades cognitivas eran clasificadas como retrasos mentales ¹¹, en el 2005 como limitaciones para “Entender o Aprender” con un 0.76% de la población y en el 2008 se pasa a una limitación para “Pensar, memorizar” en la cual se da un acercamiento a las discapacidades cognitivas ¹².

Por parte de la academia, las investigaciones sobre el uso de computadores o tecnología en general por parte de individuos con Síndrome de Down es casi nula ¹³.

⁶ CORPORACIÓN SÍNDROME DE DOWN. Sobre el síndrome de Down {En Línea}. {02 noviembre de 2020}. Disponible en: (<https://corporadown.azurewebsites.net/Sobre-el-sindrome-de-Down>)

⁷ BASILE, Héctor. Retraso mental y genético Síndrome de Down. En: Revista argentina de clínica neuropsiquiátrica. Vol.;15. No 1. (Sep. 2008); p. 9-23.

⁸ FENG, Jinjuan. LAZAR, Jonathan. KUMIN, Libby. OZOK, Ant. Computer usage by young individuals with down syndrome. Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. Vol. 1. (oct. 2008). p. 35-42.

⁹ JARROLD, Christopher. BADDELEY, Alan. Verbal short-term memory in Down syndrome. Journal of Speech. En: Language and Hearing Research. Vol. 45. (Jun. 2002). p. 531-544.

¹⁰ KUMIN, Libby. Early Communication Skills in Children with Down Syndrome: A Guide for Parents and Professionals. Third Edition. Bethesda, MD: Woodbine House, 2003. p. 392.

¹¹ GÓMEZ, Julio. GONZÁLEZ, Clara. Información Estadística de la Discapacidad. En: Dirección de Censos y Demografía, DANE (jul. 2004).

¹² GÓMEZ, Julio. Identificación de las personas con discapacidad en los territorios desde el rediseño del registro. En: Dirección de Censos y Demografía, DANE (abr. 2008).

¹³ FENG, Jinjuan. LAZAR, Jonathan. KUMIN, Libby. OZOK, Ant. Computer usage by young individuals with down syndrome. Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. Vol. 1. (oct. 2008). p. 35-42.

Es así como es la discapacidad cognitiva con menor número de estudios realizados 2.2% en UK en comparación con el Autismo con casi un 80%¹⁴.

Dificultades asociadas con el acceso a hardware y software¹⁵, además de un bajo conocimiento y habilidades en un lenguaje cibernético¹⁶ lleva a individuos con discapacidad cognitiva a no entender que están viendo, ni el significado de este así como qué uso darle.

Estas dificultades se ven reflejadas al momento que el profesional que educa a individuos con Síndrome de Down busca herramientas para apoyar sus clases, se enfrenta a dificultades como uso del dialecto español España, uso del teclado y mouse que son de gran dificultad¹², herramientas diseñadas para niños con desarrollo normal, esto supone conocimientos que la persona ya debe poseer y personas con SD no tienen.

1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿De qué manera se puede implementar una herramienta interactiva digital para fortalecer la competencia lectora en personas con Síndrome de Down?

¹⁴ Börjesson, Peter. Barendregt, Wolmet. Eriksson, Eva. Torgersson, Olof. Designing technology for and with developmentally diverse children. En: Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children – IDC. Vol. 1. (jun. 2015)

¹⁵ HERNÁNDEZ, Brizeida. Discapacidad intelectual y el uso de las tecnologías de la información y comunicación: revisión sistemática. En: Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology. Vol. 2. No.1 (jun. 2020): p. 177-188.

¹⁶ CATON, Sue. CHAPMAN, Melanie. The use of social media and people with intellectual disability: A systematic review and thematic analysis. En: Journal of Intellectual and Developmental Disability, Vol. 41. No. 2 (mar. 2016): p. 125–139.

2. JUSTIFICACIÓN

No es un secreto que el uso de computadores en niños sin y con discapacidad cognitiva viene en aumento. Es así como la sociedad está incorporando nuevas tecnologías en todas las áreas y sectores¹⁷, este es el caso de la enseñanza-aprendizaje sin embargo esto trae consigo nuevos retos, así como supone una brecha digital¹⁸. Por esto el ambiente de aprendizaje ha cambiado, generando una nueva generación de estudiantes con nuevas posibilidades de acceso, necesidades, expectativas y motivaciones enfocadas en la tecnología¹⁹.

Los niños con Síndrome de Down comienzan a muy temprana edad hacer uso de computadores, según el estudio de Feng Jinjuan “el 72% comienza a los 5 años y menos del 5% comienzan cuando son mayores a 10 años. Además, encuentra que los niños dedican gran tiempo en computadoras con una media de 3.5 horas a la semana en el colegio y 4.9 horas en el hogar, esto mostrando que en promedio dedican más una hora diaria en el uso de computadores”²⁰.

Siendo las aplicaciones web o nativas más usadas por niños con Síndrome de Down en su mayoría son Software educativo, Videojuegos y el uso de la web en general, el 65% dijo usar software educativo muy frecuentemente, un 59% usa videojuegos muy seguido y un 40% dan un uso frecuente a la web, dentro de este, sitios web educativos son usados muy frecuentemente por el 25%²⁰. Demostrando así que la mayoría de software que usan estas personas es educativo y seguido de Videojuegos.

Es así como el uso de nuevas tecnologías dirigidas a individuos con discapacidad cognitiva genera nuevas oportunidades, como el acceso equitativo al mercado laboral, así como adquirir una mayor independencia y autonomía^{16, 17, 21}. Los profesionales actualmente se ven en la necesidad de integrar tecnología en sus clases, esto a su vez representan un buen reto para practicar las fortalezas y debilidades de los niños con Síndrome de Down^{17, 19, 20}.

Y según la Sociedad Nacional de Síndrome de Down en Estados Unidos, individuos con Síndrome de Down trabajaron en el diseño de un sitio web específicamente diseñado para estas personas, con el resultado de unas guías para el diseño enfocado en estos usuarios, en las cuales se destaca:

¹⁷ HERNÁNDEZ, Brizeida. Discapacidad intelectual y el uso de las tecnologías de la información y comunicación: revisión sistemática. En: Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology. Vol. 2. No.1 (jun. 2020): p. 177-188.

¹⁸ ESTEVE, Francesc. ADELL, Jordi. LLOPIS, M.^a. VALDEOLIVAS, Gracia. El desarrollo de la competencia digital docente en los grados de Maestro/a de Educación Infantil y Primaria: descripción de una experiencia didáctica. En: Conference: III Congreso Internacional de Educación Mediática y Competencia Digital. Vol. 1 (jun. 2017).

¹⁹ LLOYD, Jan. MONI, Karen. JOBLING, Anne. Breaking the hype cycle: Using the computer effectively with learners with intellectual disabilities. En: Down's syndrome, research and practice: the journal of the Sarah Duffen Centre / University of Portsmouth. Vol. 9. No. 3 (jun. 2006): p. 68-74.

²⁰ FENG, Jinjuan. LAZAR, Jonathan. KUMIN, Libby. OZOK, Ant. Computer usage by young individuals with down syndrome. Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. Vol. 1. (oct. 2008). p. 35-42.

²¹ ARHIPOVA, Svetlana. Features of the information and communication technology application by the subjects of special education. En: Canadian Center of Science and Education. Vol: 8 No. 6 (may. 2015): p. 162-170.

- El no uso de tipos de letras como comics sans serif.
- Se prefieren botones grandes y claros, bien etiquetados para hacer clic.
- Se prefieren imágenes o ilustraciones de personas con Síndrome de Down.
- Los menús desplegables son difíciles para personas con Síndrome de Down.

²² HERNÁNDEZ, Brizeida. Discapacidad intelectual y el uso de las tecnologías de la información y comunicación: revisión sistemática. En: Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology. Vol. 2. No.1 (jun. 2020): p. 177-188.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar una herramienta interactiva digital por medio de la adaptación del método de lectoescritura Troncoso con el fin fortalecer la competencia lectora en personas con Síndrome de Down.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir el concepto del micro juego a partir del método de lectoescritura Troncoso y de la guía de profesionales especializados del área de Síndrome de Down para lograr su correcta adaptación en la herramienta interactiva digital.
- Planificar el micro juego, para apoyar el fortalecimiento de la competencia lectora en personas con Síndrome de Down a partir de la primera fase del método Troncoso.
- Desarrollar el micro juego por medio de motores de videojuegos y programas de diseño gráfico con el fin de obtener la herramienta interactiva digital funcional.
- Validar la calidad de la herramienta interactiva digital a partir de las métricas de usabilidad para identificar las posibilidades de mejora de la misma.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. MARCO TEÓRICO

4.1.1. Método Troncoso

Es un método de enseñanza de lectura y escritura diseñado específicamente para trabajar con personas con síndrome de Down. Diseñado por la pedagoga María Troncoso con el fin de encontrar una manera universal de enseñar a los individuos con este trastorno del desarrollo²³.

Completamente adaptable e individualizado, se usa en función de las necesidades específicas del niño. No importa el nivel inicial del estudiante ni sus capacidades cognitivas, lo que lo convierte en una herramienta muy versátil²³.

Es un método global que parte de lo general a lo particular, frases y palabras para llegar a sílabas. Desarrollando a su vez las capacidades Perceptivo-Discriminativas, estas son: asociación, selección, clasificación, denominación y generalización ^{24, 25}.

El método se basa en seis etapas de las cuales tres son lectura y tres son escritura. En este proyecto se trabajarán las tres etapas de lectura, las cuales son^{24, 25}:

- Percepción Global y reconocimiento de palabras escritas comprendiendo su significado.
- Aprendizaje de Sílabas.
- El Progreso lector.

Actualmente una de las más importantes corporaciones especializadas en personas con Síndrome de Down lleva trabajando con este método un periodo aproximado de 4 años, en los cuales confirman la veracidad del método y su gran mejora en el apoyo de la competencia lectoescritora de personas con Síndrome de Down. Es así como ellos recomiendan completamente su uso.

4.1.2. Unity

Unity es un motor de juego multiplataforma desarrollado por Unity Technologies, anunciado y lanzado por primera vez en junio de 2005, a partir de 2018 el motor se ha ampliado para soportar más de 25 plataformas²⁶. El motor puede ser utilizado para crear juegos tridimensionales, bidimensionales, de realidad virtual y de realidad

²³ RODRIGUEZ, Alejandro. Método Troncoso: para qué sirve, materiales, etapas. {En Línea}. {14 de octubre de 2020}. Disponible en: (<https://www.lifeder.com/metodo-troncoso/#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20troncoso%20es%20un,con%20este%20trastorno%20del%20desarrollo>)

²⁴ TRONCOSO, María. DEL CERRO, María. Síndrome de Down: lectura y escritura. Tercera Edición. Barcelona. Masson, 1997. p. 323.

²⁵ Börjesson, Peter. Barendregt, Wolmet. Eriksson, Eva. Torgersson, Olof. Designing technology for and with developmentally diverse children. En: Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children – IDC. Vol. 1. (jun. 2015)

²⁶ WIKIPEDIA. Unity (Game engine). {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: ([https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_\(game_engine\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine)))

aumentada, así como simulaciones y otras experiencias²⁷. El motor ha sido adoptado por industrias ajenas a los videojuegos, como el cine, la automoción, la arquitectura, la ingeniería y la construcción.

Unity ofrece a los usuarios la posibilidad de crear juegos y experiencias tanto en 2D como en 3D, y el motor ofrece una API de programación primaria en C#, tanto para el editor de Unity en forma de plugin, como para los propios juegos, así como la funcionalidad de arrastrar y soltar²⁶.

Dentro de los juegos 2D, Unity permite la importación de sprites y un avanzado renderizado de mundos 2D. En los juegos 3D, Unity permite especificar la compresión de la textura, los mipmaps y los ajustes de resolución para cada plataforma que el motor del juego soporta²⁸, y proporciona soporte para bump mapping, reflection mapping, parallax mapping, screen space ambient occlusion (SSAO), sombras dinámicas usando shadow maps, render-to-texture y efectos de post-procesamiento a pantalla completa²⁹.

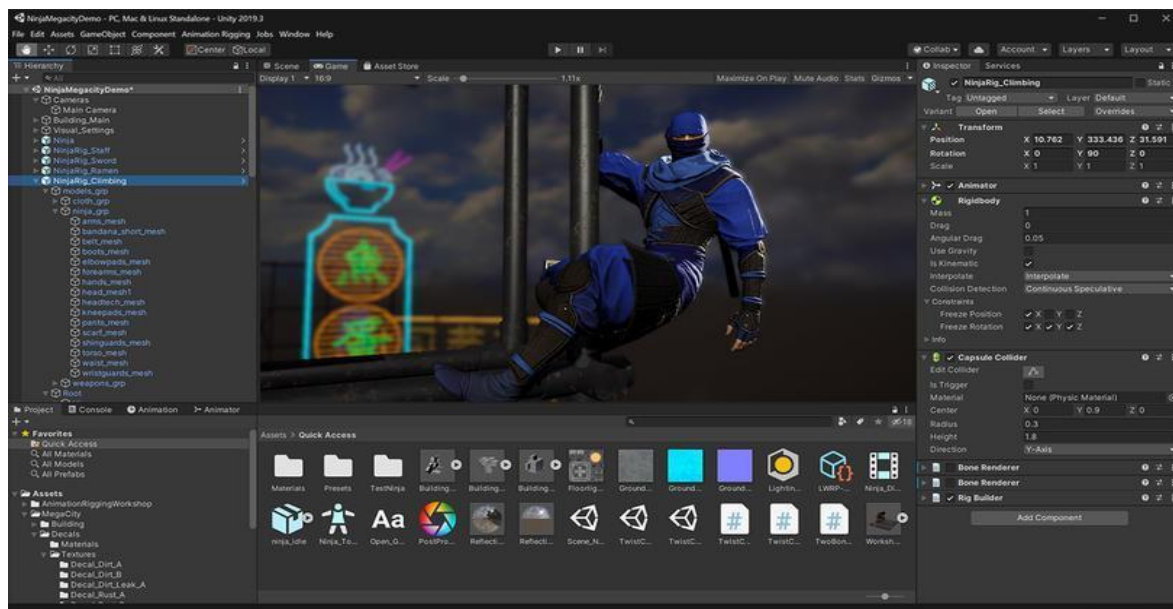


Figura 1: Interfaz gráfica de Unity, por: <https://blogs.unity3d.com/>

4.1.3. Git

Git es un sistema de control de versiones distribuido, gratuito y de código abierto, diseñado para manejar todo tipo de proyectos, desde pequeños a muy grandes, con rapidez y eficiencia. Git es fácil de aprender y tiene una huella diminuta con un rendimiento rapidísimo³⁰.

²⁷ AXON. Samuel. Unity at 10: For better—or worse—game development has never been easier. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://arstechnica.com/gaming/2016/09/unity-at-10-for-better-or-worse-game-development-has-never-been-easier/>

²⁸ UNITY. Build once, deploy anywhere. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://unity.com/features/multiplatform>

²⁹ ARCHIVE. Using DirectX 11 in Unity 4 {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible

³⁰ GIT. Git. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://git-scm.com/>

Git piensa en sus datos más como una serie de fotos instantáneas de un sistema de archivos en miniatura. Con Git, cada vez que se committed, o guarda el estado del proyecto, Git básicamente toma una foto de cómo se ven todos los archivos en ese momento y almacena una referencia a esa instantánea. Para ser eficiente, si los archivos no han cambiado, Git no almacena el archivo de nuevo, sólo un enlace al archivo idéntico anterior que ya ha almacenado. Git piensa en sus datos más como un flujo de instantáneas³¹.

4.1.4. Blender

Blender es la suite de creación 3D y 2D de código abierto y gratuito. Soporta la totalidad del modelado de pipelines 3D, rigging, animación, simulación, renderizado, composición y seguimiento de movimiento, incluso la edición de video y la creación de juegos. Los usuarios avanzados emplean el API de Blender para la escritura de scripts en Python para personalizar la aplicación y escribir herramientas especializadas; a menudo éstas se incluyen en los futuros lanzamientos de Blender. Blender es muy adecuado para personas y pequeños estudios que se benefician de su pipeline unificado y de su proceso de desarrollo reactivo³².

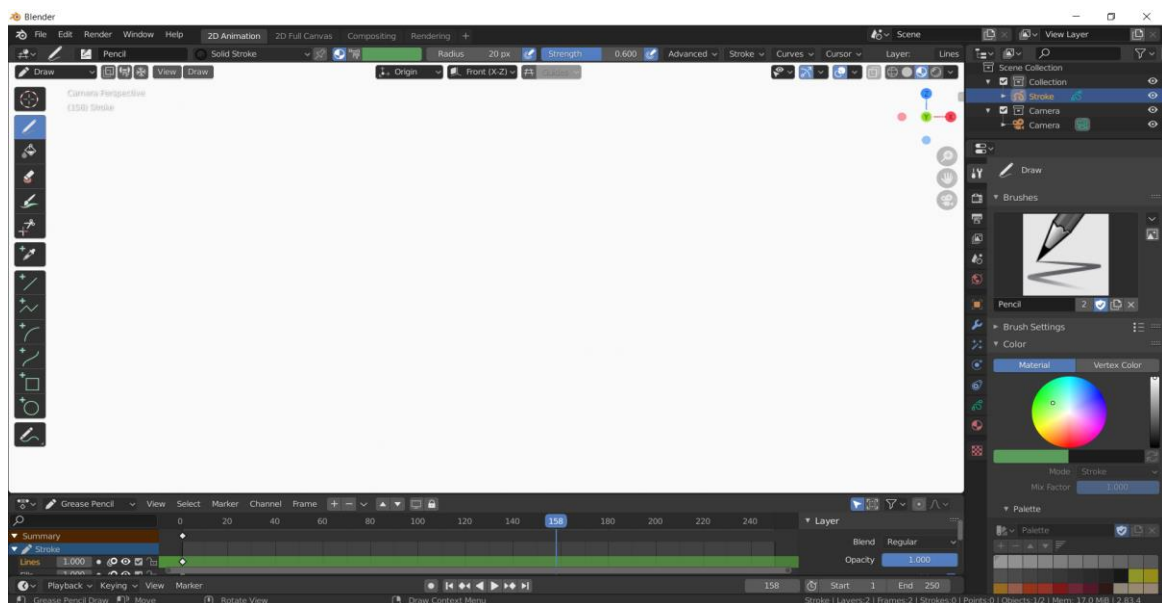


Figura 2: Interfaz gráfica de Blender animación 2D.

4.1.5. GIMP - (GNU Image Manipulation Program)

En 1995 Spencer Kimball y Peter Mattis comenzaron a desarrollar el GIMP como un proyecto de un semestre en la Universidad de California, Berkeley para el eXperimental Computing Facility; lo llamaron el Programa General de Manipulación de Imágenes³³.

³¹ GIT. Book. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://git-scm.com/book/en/v2>

³² GIMP. About GIMP. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://www.gimp.org/about/>

³³ WIKIPEDIA. GIMP {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/GIMP>

Siendo un programa de libre distribución para tareas como el retoque fotográfico, la composición de imágenes y la creación de imágenes³².

4.2. MARCO CONCEPTUAL

4.2.1. Desarrollo General del Individuo

Se entiende como desarrollo general a las etapas del crecimiento de un niño esto con el fin de poder compararlo con otros menores de la misma edad, se divide en cinco áreas:

- Crecimiento Físico.
- Pensamiento y Razonamiento (Desarrollo cognitivo).
- Desarrollo afectivo y social.
- Desarrollo del lenguaje.
- Desarrollo sensorial y motor.

34

4.2.2. Habilidades Cognitivas

Las habilidades cognitivas o las aptitudes del ser humano relacionadas con el procesamiento de la información tales como: el uso de la memoria, la atención, la percepción, la creatividad y el pensamiento abstracto analógico.

Así mismo las habilidades cognitivas tiene un valor importante para la noción de inteligencia, de aprendizaje y experiencia, gracias a las cuales el individuo crece cognitivamente para desempeñarse en tareas más complejas.

35

4.2.3. Lenguaje Expresivo

Es la manera en que los menores expresen sus necesidades, deseos y sentimientos a otras personas o niños con comunicación tanto verbal como no verbal, esta comienza desde el nacimiento con llanto reflexivo, apartar la vista y el lenguaje corporal³⁶.

³⁴ CIGNA. Etapas de crecimiento y desarrollo. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: (<https://www.cigna.com/individuals-families/health-wellness/hw-en-espanol/temas-de-salud/etapas-del-crecimiento-y-el-desarrollo-abo8756>)

³⁵ RAFFINO, María. Habilidades cognitivas {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: (<https://concepto.de/habilidades-cognitivas/>)

³⁶ ILLINOIS EARLY LEARNING PROJECT. Expressive Communication. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: (<https://illinoisearlylearning.org/ielq/expressive/>)

4.2.4. Morfología y Sintaxis

La morfología es la rama de la lingüística que estudia la estructura interna de las palabras para definir y clasificar: las variantes de la palabra y la formación de nuevas. Mientras que la sintaxis describe cómo se escribe o combinan las palabras para generar oraciones o frases^{37,38}.

4.2.5. Memoria Visual

Se describe como la relación entre el proceso perceptivo, la codificación, almacenamiento y recuperación de las representaciones del proceso neural. Esta preserva algunos sentidos relacionados con la experiencia visual, así pues, somos capaces de recordar información de objetos, lugares, animales o personas en una imagen mental y preservarla hasta por años³⁹.

4.2.6. Discapacidad Intelectual

Una persona con discapacidad intelectual se manifiesta porque tiene una serie de limitaciones en las habilidades cotidianas que la persona aprende y que con estas puede desenvolverse en distintas situaciones y lugares.

La discapacidad intelectual depende a su vez del entorno en el que la persona se encuentre. Si esta persona se encuentra un entorno más fácil y accesible esta tendrá menos dificultades y con esto su discapacidad parecerá menor en dado caso se integrará a la comunidad sin mayor problema.

40

4.2.7. Coeficiente Intelectual

Es un estimador de inteligencia general, para el cual se realiza una prueba estandarizada con el fin de obtener una medida y poder clasificarla dentro del rango de coeficientes intelectuales.

Las medidas están clasificadas en los rangos de:

- Capacidad cognitiva nula, CI: 0 - 4.
- Discapacidad cognitiva, CI 5 - 69.
- Inteligencia límite, CI: 70 - 84
- Media, CI: 100.

³⁷ E-LEARNING. Morfología y Sintaxis. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: (http://elearning.mslu.by/assignments/78/b1_theme4/)

³⁸ WIKIPEDIA. Morfología Lingüística. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Morfolog%C3%ADa_ling%C3%BC%C3%ADstica#La_morfolog%C3%AD_a_como_disciplina_ling%C3%BC%C3%ADstica

³⁹ LÓPEZ, Esther. ¿Qué es la memoria visual? {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://oftalmologia-avanzada.blogspot.com/2011/09/memoria-visual-que-es-la-memoria.html>

⁴⁰ PLENA INCLUSIÓN. ¿Qué es discapacidad intelectual? {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://www.plenainclusion.org/discapacidad-intelectual/que-es-discapacidad-intelectual>

- Encima de la media, CI: 101 - 114.
- Superdotación Intelectual, CI: 130 - 139
- Inteligencia Superior, CI 140 - 201+.

41, 42

4.2.8. Competencia Lectora

Es la capacidad de un individuo para lograr comprender, utilizar y analizar correctamente oraciones, textos o escritos con el fin de lograr sus objetivos personales, desarrollar sus conocimientos y lograr mejores posibilidades de participar en la sociedad⁴³.

4.2.9. Ambiente de Aprendizaje

Se define como un ambiente de aprendizaje a los lugares o escenarios contruidos para favorecer o mejorar de cierta manera la manera en que un individuo aprende, esto implica una organización del lugar, los recursos didácticos, el manejo del tiempo y las interacciones.

Esto con el fin de lograr los objetivos planteados por el educador para sus alumnos, esto pues requiere de la intervención directa del educador para integrar y construir estos ambientes a partir de las posibilidades del lugar educativo.

44

4.2.10. Herramienta Interactiva Digital

Una herramienta interactiva es aquella que permite la interacción del usuario en tiempo real con el fin de lograr una mayor participación de este⁴⁵ y al mismo tiempo ofrecer un método de ayuda o mejora para el aprendizaje o entendimiento de algún

⁴¹ SCHWAB, Susanne. HESSELS, Marco. Achievement Goals, School Achievement, Self-Estimations of School Achievement, and Calibration in Students with and Without Special Education Needs in Inclusive Education. En: Scandinavian Journal of Educational Research. Vol. 59. No. 4 (Jul. 2014): p. 461-477.

⁴² WIKIPEDIA. Cociente intelectual {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: (https://es.wikipedia.org/wiki/Cociente_intelectual)

⁴³ JIMÉNEZ, Elena. ¿Qué es la Competencia Lectora? ¿Es lo Mismo que la Comprensión Lectora? {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: [http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/bibliotecaceplanzarote/2015/12/11/que-es-la-competencia-lectora-es-lo-mismo-que-la-comprension-lectora/#:~:text=La%20competencia%20lectora%20es%20%E2%80%9CLa,%E2%80%9D%20\(OCD E%2C%202009\).](http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/bibliotecaceplanzarote/2015/12/11/que-es-la-competencia-lectora-es-lo-mismo-que-la-comprension-lectora/#:~:text=La%20competencia%20lectora%20es%20%E2%80%9CLa,%E2%80%9D%20(OCD E%2C%202009).)

⁴⁴ DOCENTES AL DÍA. Los ambientes de aprendizaje: definición, características y recomendaciones. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://docentesaldia.com/2020/07/05/los-ambientes-de-aprendizaje-definicion-caracteristicas-y-recomendaciones/>

⁴⁵ VENEGAS, Eduardo. ¿Qué es el contenido interactivo? 5 herramientas que los mercadólogos deben conocer. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://www.merca20.com/que-es-el-contenido-interactivo-5-herramientas-que-los-mercadologos-deben-conocer/>

tema en general, al momento de llevarlo a un entorno informático es cuando toma el nombre de digital esto supone el uso de la Web o algún dispositivo digital⁴⁶.

4.3. MARCO LEGAL

4.3.1. Ley 115 de febrero 8 de 1994

La ley general de educación dicta la completa organización para regular el Sistema Educativo General Colombiano, dichas regulaciones son basadas en las necesidades de la sociedad colombiano en completa integración con las familias y sus individuos.

Se debe dar cumplimiento a principios tales como respeto a la vida y los demás derechos humanos, facilitar la participación en las decisiones que afecten la vida económica, política de la nación, así como el desarrollo de la capacidad crítica y el acceso a la ciencia para una futura práctica de trabajo mediante los conocimientos y habilidades⁴⁷.

4.3.2. Decreto 1421 de 2017

Regulación sobre el derecho a la educación inclusiva de personas con discapacidad en Colombia que según el artículo 13 de la Constitución Política “Todas las personas nacen libres e iguales ante la ley, recibirán la misma protección y trato de las autoridades y gozarán de los mismos derechos, libertades y oportunidades sin ninguna discriminación por razones de sexo, raza, origen nacional o familiar, lengua, religión, opinión política o filosófica. El Estado promoverá las condiciones para que la igualdad sea real y efectiva y adoptará medidas en favor de grupos discriminados o marginados. El Estado protegerá especialmente a aquellas personas que, por su condición económica, física o mental, se encuentren en circunstancia de debilidad manifiesta y sancionará los abusos o maltratos que contra ellas se cometan”⁴⁸.

⁴⁶ WIKIPEDIA. Interactividad {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Interactividad>

⁴⁷ MINEDUCACIÓN. Ley 115 de febrero 8 de 1994. {En línea}. {10 abril 2021}. Disponible en: (https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

⁴⁸ MINEDUCACIÓN. Decreto 1421 de 2017. {En línea}. {10 abril 2021}. Disponible en: (<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201421%20DEL%2029%20DE%20AGOSTO%20DE%202017.pdf>)

5. ESTADO DEL ARTE

5.1. Innovación Tecnológica para Mejorar los Procesos de Lectura Inicial en Estudiantes Con Síndrome De Down

Es una investigación llevada a cabo por el ingeniero de sistemas Janio Jadán Guerrero y el neuropsicólogo clínico Carlos Alberto Ramos Galarza en la cual realizan un estudio empírico de aspectos de interacción, motivación y aprendizaje en el proceso de alfabetización de estudiantes con Síndrome de Down por medio de una herramienta computacional basada en interfaz de usuario tangible (TUI) como estímulo para un ambiente lúdico de interacción en el proceso de lectura inicial.

De cierta manera este estudio realiza un avance con el uso de tecnología como objetivo el proceso de lectura inicial en personas con Síndrome de Down y su uso de TUI para esto es muy innovador. La introducción al problema fue de gran aporte. Sin embargo, para esta investigación utilizan el método pictórico – fonético el cual no es diseñado específicamente para personas con Síndrome de Down como si lo es el Método Troncoso.

49

5.2. Síndrome de Down: Lectura y escritura

Esta obra realizada por las profesoras María Victoria Troncoso especializada en pedagogía terapéutica y María Mercedes del Cerro especialista en educación especial, ambas de la Fundación Síndrome de Down de Cantabria. En el cual plantean todo un método de enseñanza de la competencia lectoescritora específicamente para personas con Síndrome de Down estructurándolo en seis etapas, las primeras tres dedicadas a la lectura y las tres siguientes a la escritura.

Este libro fue de suprema ayuda para este proyecto y su aporte es incalculable, dado que sobre este método está basado este proyecto de grado, por sus excelentes resultados en importante corporación especializada en personas con Síndrome de Down de la ciudad de Bogotá.

50

⁴⁹ GUERRERO, Janio. GALARZA, Carlos. Innovación tecnológica para mejorar los procesos de lectura inicial en estudiantes con síndrome de Down. En: Editorial Universidad Tecnológica Indoamérica. Vol. 1 (ene. 2018)

⁵⁰ TRONCOSO, María. DEL CERRO, María. Síndrome de Down: lectura y escritura. Tercera Edición. Barcelona. Masson, 1997. p. 323.

6. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en este proyecto es SUM. Se ha realizado una adaptación de la misma, respetando las fases de planeación, diseño, desarrollo y pruebas.

La metodología sum es elegida por su fácil adaptación para el desarrollo de videojuegos, la estructura y roles de Scrum, además de brindar una gran flexibilidad para definir el ciclo de vida del desarrollo del proyecto y puede ser combinada fácilmente con otras metodologías de desarrollo para adaptarse a distintas realidades^{51, 52}. A su vez esta metodología tiene como ventaja el desarrollo por parte de equipos pequeños de uno a siete integrantes dentro del cual se definen los roles, proyectos cortos menores a seis meses y un alto grado de participación del cliente.

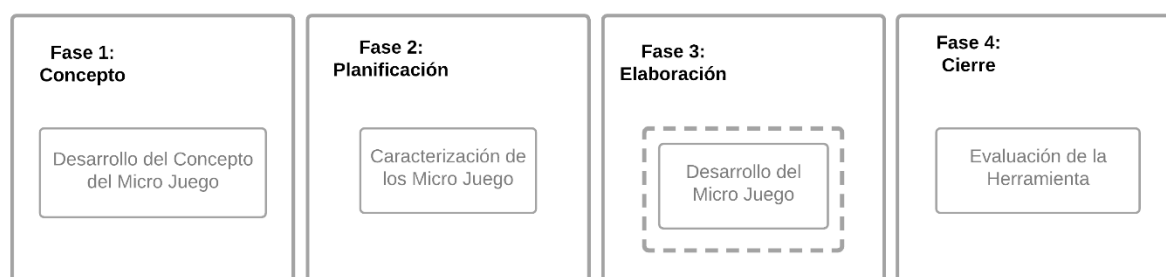


Figura 3: Flujo de Trabajo

La metodología sum plantea cinco etapas y un control de riesgo durante cada una de estas⁵¹, las cuales son:

6.1. Fase 1: Concepto

En esta fase se definen los aspectos técnicos y elementales del juego sobre la herramienta interactiva digital. Así mismo se decide a qué audiencia va dirigido y los posibles modelos de negocio.

A su vez se determinan cuáles son las características, la historia, personajes, ambientación y el gameplay del micro juego de la primera etapa de lectura sobre el Método Troncoso.

Por último, se decide sobre qué herramienta y el uso de qué tecnologías además de elegir la plataforma destino.

⁵¹ SUM. Metodología SUM {En Línea}. 14 de octubre de 2020. Disponible en: (<http://www.gemserk.com/sum/>)

⁵² CAJAS, Daniel. FREIRE, Alex. Estudio de metodologías de desarrollo de software y juegos serios para la definición de criterios de diseño de juegos serios educativos. Quito. 2020. 90. Escuela Politécnica Nacional.

6.2. Fase 2: Planificación

La planificación tiene como objetivo especificar las características a implementar en la herramienta interactiva digital.

6.3. Fase 3: Elaboración

Esta fase corresponde al desarrollo de los objetivos anteriormente planteados en las dos fases anteriores. Para esto se trabaja de forma iterativa e incremental con el fin de que cuando finalice cada una de las iteraciones de cada etapa se podrá obtener un ejecutable de la herramienta interactiva digital.

Así mismo en esta fase se evalúa el avance del proyecto. Con esto se puede realizar cambios a tiempo y a su vez tomar decisiones para cumplir los plazos planificados en el cronograma.

6.4. Fase 4: Cierre

Esta es la fase final en la cual se busca lanzar o poner a disposición del cliente la versión final con el menor número de errores posible de la herramienta interactiva digital con el fin de poder ser evaluado el desarrollo del proyecto y a su vez la validez del uso de la metodología.

Está compuesta de dos actividades que se ejecutan en forma secuencial que son liberación de la herramienta interactiva digital y la evaluación del proyecto.

7. DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA INTERACTIVA DIGITAL

7.1. FASE 1: CONCEPTO

7.1.1. Concepto Inicial

Tabla 1: Concepto de Caracterización

CAMPO	DESCRIPCIÓN
Título	Herramienta Interactiva Digital para el Fortalecimiento de la Competencia Lectora en Personas con Síndrome de Down
Diseñadores	Diego Fernando Muñoz Ensuncho
Género	Educativo
Plataforma	Android 4.3 o superior
Sinopsis de Jugabilidad y Contenido	<p>Esta herramienta permite encontrar diferentes juegos tales como una Busca la Palabra, Identifica la Imagen y Completa la Oración. La persona con Síndrome de Down será quien la utilice y el objetivo principal de este será acertar la mayor cantidad de preguntas como sea posible y con esto la persona ganara estrellas como elemento de premio.</p>
Categoría del Videojuego	<p>Actualmente los juegos dedicados a fortalecer la competencia lectora en personas con Síndrome de Down son escasos o nulos, sin embargo, las herramientas interactivas digitales o videojuegos dedicados a este mismo propósito para personas con un desarrollo cognitivo normal es más amplio, un ejemplo de estas es:</p> <ul style="list-style-type: none">• Smartick• Aprende a Leer• ÁrbolABC (web)• Lingokids• Lectura Global
Licencia	<p>El juego utiliza conceptos e ideas adaptados del libro Síndrome de Down: Lectura y escritura de María Victoria Troncoso y María Mercedes del Cerro.</p>
Mecánica	<p>Plataforma Android</p> <ul style="list-style-type: none">• Pantalla táctil. <p>Por medio de la pantalla la persona deberá jugar y con esto ganar estrellas.</p>

<p>Tecnología</p>	<p>Plataforma Android</p> <p>8. Celular o Tablet, con Android 4.3 o superior.</p> <p>9. Bocinas.</p> <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unity. <p>Edición de imágenes</p> <ul style="list-style-type: none"> • GIMP. <p>Edición de animaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blender. <p>Edición de sonido</p> <ul style="list-style-type: none"> • Audacity. <p>No se descarta el uso de otras herramientas no mencionadas.</p>
--------------------------	---

7.1.2. Público

Esta herramienta interactiva digital va dirigida a personas con Síndrome de Down, al momento de definir un rango de edad, este no puede segmentarse directamente dado el desarrollo cerebral de cada persona sin discapacidad cognitiva o con Síndrome de Down es distinto. La utilización de la edad mental ayuda a entender mejor el enriquecimiento intelectual de cada persona con Síndrome de Down, puesto que dicha edad mental sigue creciendo, aunque a un ritmo más lento que la edad cronológica⁵³.

Así mismo esta herramienta está enfocada en personas colombianas o de dialecto español Colombia por la diferencia con otras derivaciones del español. A su vez está dirigido a personas con Síndrome de Down con fines educativos y de ocio para dar un apoyo al aprendizaje de la competencia lectora.

7.1.3. Visión General del Juego

La herramienta tiene como visión llegar a desarrollar por completo una adaptación de las tres etapas de lectura del libro Síndrome de Down: Lectura y Escritura dado que en la versión actual solo se adaptará la primera etapa Percepción Global y Reconocimiento de Palabras Escritas de este libro. Teniendo no solo un enfoque educativo, sino que a su vez sea actividad de ocio y con esto lograr un mayor grado de autonomía personal, dado que hoy en día es muy difícil encontrar herramientas que ayuden o fortalezcan la competencia lectora en personas con Síndrome de Down y aún más complejo que el idioma de este sea español latino con jerga colombiana.

⁵³ TRONCOSO, María. DEL CERRO, María. Síndrome de Down: lectura y escritura. Tercera Edición. Barcelona. Masson, 1997. p. 323

Es una opción interactiva, tecnológica y atractiva para las nuevas generaciones, con el fin de fortalecer o apoyar el aprendizaje de la competencia lectora. Ofreciendo la opción de ser parcialmente personalizable para la persona con Síndrome de Down en el campo del nombre personal y utilizando el lenguaje español latino colombiano.

7.1.4. Mecánica del Juego

La persona podrá elegir cualquiera de los juegos, en el juego la persona tendrá como objetivo general ganar la partida seleccionando la respuesta correcta por medio de los botones en pantalla.

Tabla 2: Mecánica del Juego

CAMPO	DESCRIPCIÓN
Cámara	La totalidad del juego se utilizará en cámara 2D.
Periféricos	Plataforma Android: <ul style="list-style-type: none"> • Pantalla táctil • Bocinas
Controles	Plataforma Android: <ul style="list-style-type: none"> • La persona se moverá y jugará por medio de la pantalla táctil; oprimiendo los botones que están en cada pantalla.
Puntaje	Al entrar en el Menú de Juegos la persona puede ver la cantidad de premios que tiene. Un premio se ganará luego de acertar el 75% de las preguntas en el juego. La cantidad de estrellas a ganar se determinarán en cada juego por separado; estos se obtendrán al acertar las respuestas correctas en cada una de sus modalidades expuestas en los juegos.
Guardar/Cargar	Al terminar un juego la aplicación automáticamente guardará el progreso de la persona en el almacenamiento interno.

7.1.5. Estados del Juego

La aplicación se caracteriza por una navegación simple e intuitiva en la cual la persona con Síndrome de Down pueda centrar su atención en los juegos que se encuentran en el menú principal. Adicionalmente la persona desde el Menú Principal puede acceder a las opciones por medio del botón “Opciones”, y salir del juego por medio del botón “Salir”. Dentro de cada uno de los sub menús nombrados Opciones y Pausa, existe un botón para retroceder al menú exactamente anterior. Únicamente el menú Pausa contiene el botón de “reanudar” con el cual se podrá retomar el juego que se esté jugando.

Así mismo el menú Principal cuenta con una matriz de juegos, la cual su objetivo principal será redirigir a uno de los tres juegos que serán propuestos en la sección de juegos.

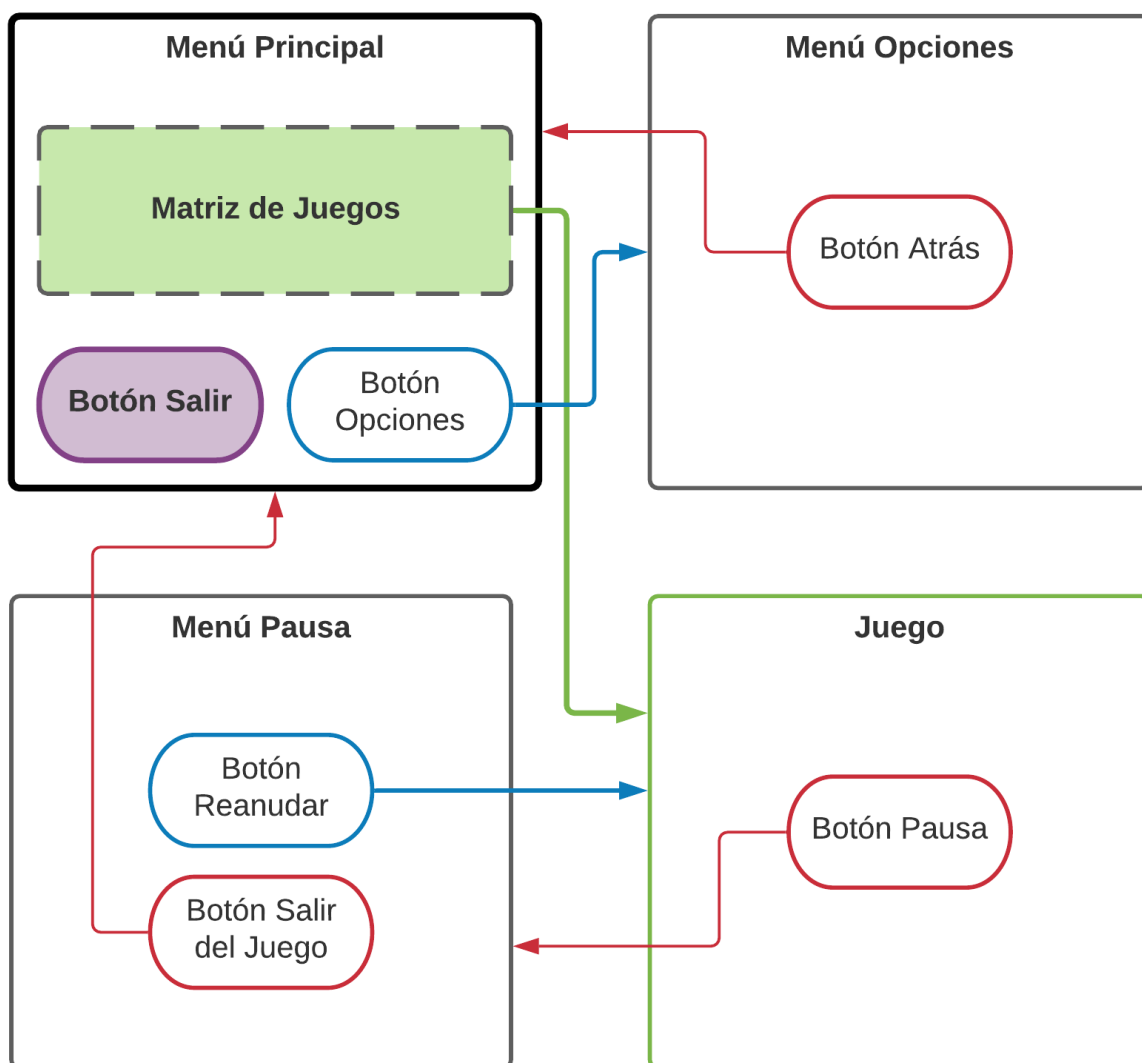


Figura 4: Estados del Juego

7.1.6. Interfaces

La herramienta contará con 3 interfaces las cuales tienen el objetivo de guiar y organizar a la persona con el uso de la aplicación, estas se dividen en dinámicas (llevan a otras interfaces) y estáticas (no llevan a ninguna interfaz más que la anterior).

7.1.6.1. Menú Principal

Tabla 3: Interface Menú Principal

Nombre de la Pantalla	Menú Principal
Tipo de Pantalla	Dinámica
Descripción de la Pantalla	Por medio de esta interfaz la persona podrá acceder a: <ul style="list-style-type: none">• Los tres juegos.• Menú de opciones.• Botón para salir de la aplicación. Y visualizar la cantidad de estrellas que tiene.
Estados del Juego	Invoca: <ul style="list-style-type: none">• Juegos• Menú Opciones• Salir Le invocan: <ul style="list-style-type: none">• Menú Pausa• Menú Opciones

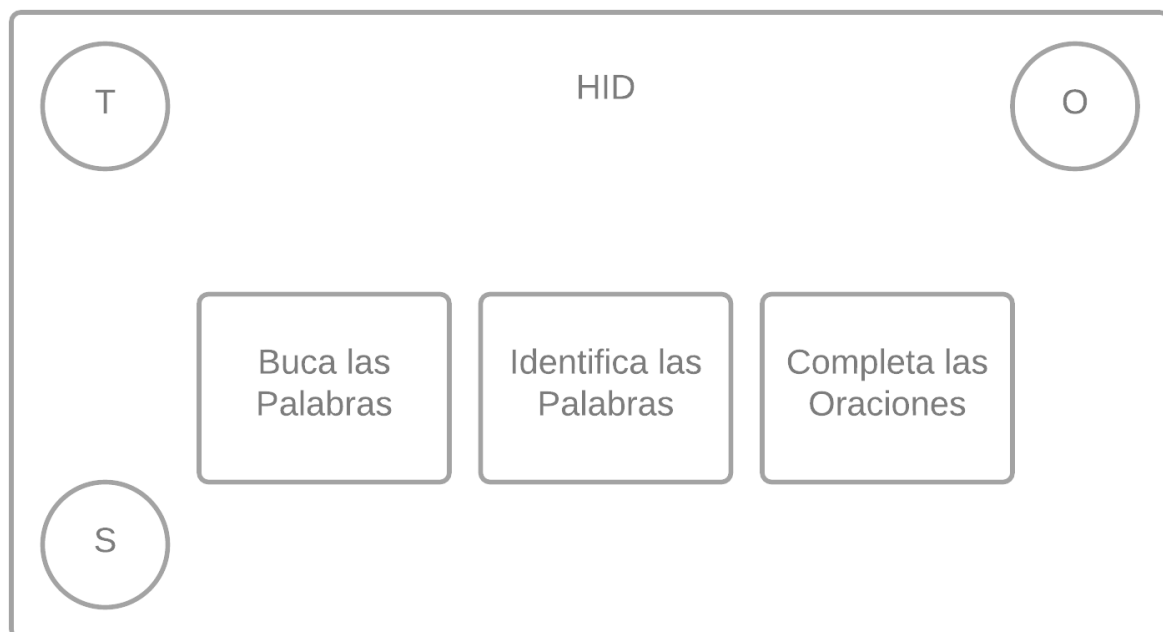


Figura 5: Concepto Interface Menú Principal

7.1.6.2. Menú Opciones

Tabla 4: Interface Menú Opciones

Nombre de la Pantalla	Menú Opciones
Tipo de Pantalla	Estática
Descripción de la Pantalla	<p>En esta pantalla la persona podrá modificar las siguientes configuraciones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Resolución.• Volumen efectos• Volumen de la música.
Estados del Juego	<p>Invoca</p> <ul style="list-style-type: none">• Menú Principal <p>Le invocan</p> <ul style="list-style-type: none">• Menú Principal

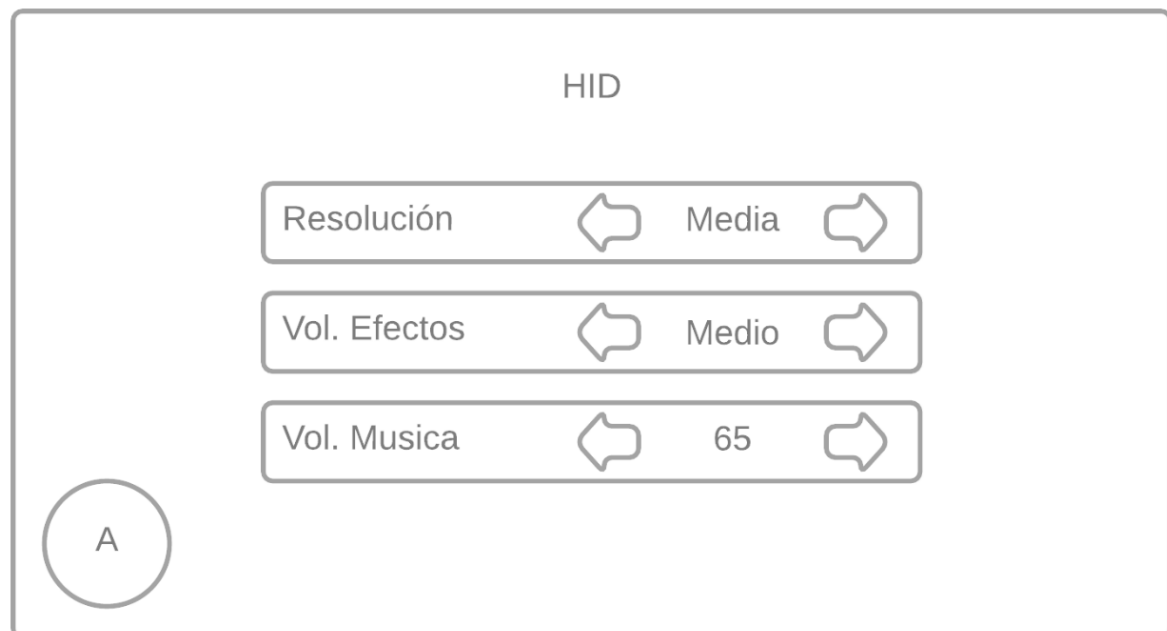


Figura 6: Concepto Interface Menú de Opciones

7.1.6.3. Menú Pausa

Tabla 5: Interface Menú Pausa

Nombre de la Pantalla	Menú Pausa
Tipo de Pantalla	Dinámica
Descripción de la Pantalla	<p>Esta pantalla tendrá como objetivo principal pausar o detener parcialmente el juego en curso, mostrando los siguientes botones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Botón Reanudar• Botón Salir del Juego
Estados del Juego	<p>Invoca:</p> <ul style="list-style-type: none">• Reanuda Juego• Menú Principal <p>Le invocan:</p> <ul style="list-style-type: none">• Juego

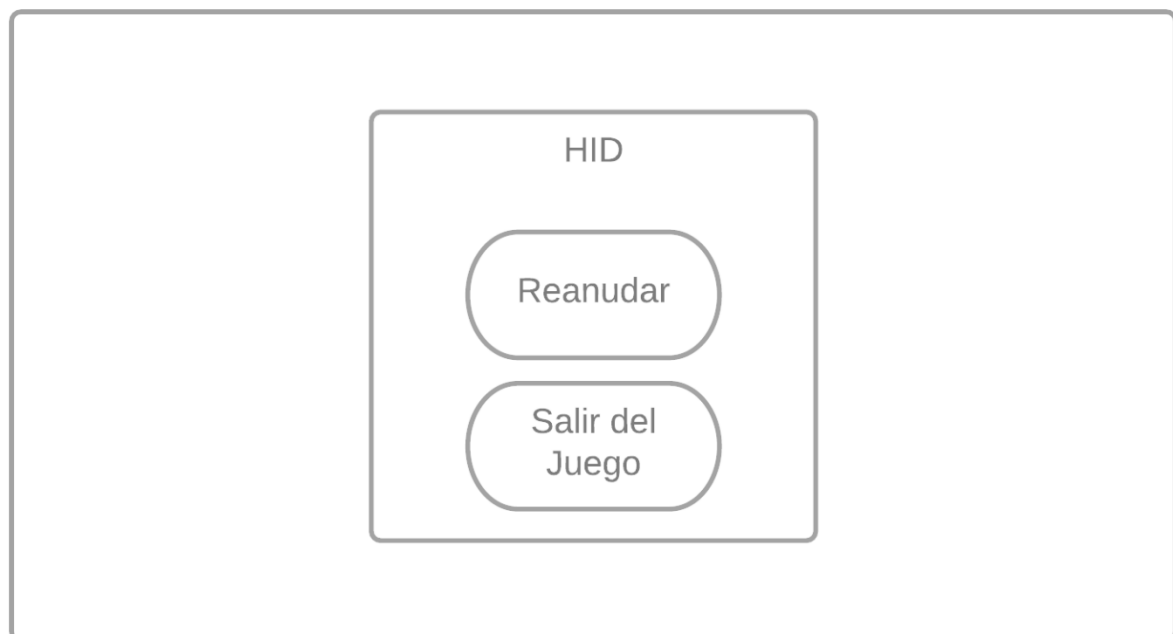


Figura 7: Concepto Interface Menú Pausa

7.1.7. Juegos

La herramienta contará con tres juegos, los cuales son elegidos con base a los ejercicios planteados en el Capítulo 7 del libro Síndrome de Down: Lectura y Escritura, a continuación, se nombran exactamente:

- Asociación o emparejamiento de las tarjetas-foto con sus tarjetas-palabra.
- Selección: se pide al alumno que seleccione la tarjeta-palabra que se nombra.
- Tarjeta-Frase, Ejercicio 4, el niño debe asociar la tarjeta-frase con la tarjeta-escena.

Estas actividades están ordenadas en grado creciente de dificultad. Con el fin de que la persona con Síndrome de Down realice estas actividades de aprendizaje perceptivo-discriminativo con las tarjetas-palabras (Figura 8) y tarjetas-foto (Figura 9), de esta manera se trabaja como se describe en el Capítulo 4 del libro y es válida tanto para reconocer palabras muy variadas que designan personas, animales, así como colores, tamaños, entre otros.

54



Figura 8: Tarjeta-Palabra

⁵⁴ TRONCOSO, María. DEL CERRO, María. Síndrome de Down: lectura y escritura. Tercera Edición. Barcelona. Masson, 1997. p. 323



Figura 9: Tarjeta-Foto

Se conceptualiza cada uno de los tres juegos con base a uno de los ejercicios mencionados anteriormente que están planteados en el libro de María Troncoso y María del Cerro y posteriormente son adaptados a la virtualidad y su posterior jugabilidad dentro de la herramienta interactiva digital.

7.1.7.1. Busca las Palabras

Tabla 6: Busca las Palabras

Título del Juego	Busca las Palabras
Descripción	En este juego a la persona se le nombrará una palabra y al mismo tiempo un conjunto de 3 palabras.
Objetivos	<p>La persona tendrá que seleccionar la palabra que representa la palabra hablada. Esto lo realizara cuatro Busca la Palabra. La persona tiene dos intentos en cada uno de los Busca la Palabra.</p> <p>Las palabras serán puestas aleatoriamente desde el banco de palabras.</p>
Progreso	Si la persona respondió correctamente el 75% de los Busca la Palabra obtendrá 3 estrellas, si respondió entre el 45% y 75% obtendrá 2 estrellas, menos al 45% y mayor a 10% obtendrá 1 estrella y menor al 10% obtendrá 0 estrellas.
Música y Efectos de Sonido	<p>Efectos de Sonido:</p> <ul style="list-style-type: none">• Respuesta Errónea• Respuesta Correcta• Siguiente Busca la Palabra• Fin de la partida• Pausa• Reanudar <p>Música:</p> <ul style="list-style-type: none">• Música ambiental alegre.
Referencias de BGM y SFX	<p>SFX:</p> <p>Respuesta Errónea:</p> <ul style="list-style-type: none">• Wrong Answer, https://freesound.org/s/554053/ <p>Respuesta Correcta:</p> <ul style="list-style-type: none">• UI Button Sound, https://freesound.org/s/343003/• Notification Correct, https://freesound.org/s/415762/• Up Chime 2, https://freesound.org/s/352666/• Positive Blip Effect, https://freesound.org/s/531512/

	<p>Fin de la partida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Success, https://freesound.org/s/341578/ • Synthesised Orchestral Intro Sound, https://freesound.org/s/331083/ • Failure 4 With Gong, https://freesound.org/s/412066/ <p>BGM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cute Pop Bottle Bop, https://freesound.org/s/530065/ • Joy Safari, https://freesound.org/s/510919/ • Crystals, https://freesound.org/s/394293/
--	--

7.1.7.2. Identifica las Figuras

Tabla 7: Identifica las Figuras

Título del Juego	Identifica las Figura
Descripción	En este juego a la persona se le mostrara una figura con una imagen representativa de una palabra, a su vez se mostrarán 3 palabras.
Objetivos	<p>La persona tendrá que seleccionar la palabra que representa la figura mostrada. Este proceso lo realizara cuatro Identifica la Palabra. La persona tiene dos intentos en cada uno de los Identifica la Figura.</p> <p>Las palabras serán puestas aleatoriamente desde el banco de palabras.</p>
Progreso	Si la persona respondió correctamente el 75% de los Busca la Palabra obtendrá 3 estrellas, si respondió entre el 45% y 75% obtendrá 2 estrellas, menos al 45% y mayor a 10% obtendrá 1 estrella y menor al 10% obtendrá 0 estrellas.
Música y Efectos de Sonido	<p>Efectos de Sonido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicio de partida. • Respuesta Errónea • Respuesta Correcta • Siguiente Identifica la Figura

	<ul style="list-style-type: none"> • Fin de la partida • Pausa • Reanudar <p>Música:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Música ambiental alegre.
Referencias de BGM y SFX	<p>SFX:</p> <p>Respuesta Errónea:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wrong Answer, https://freesound.org/s/554053/ <p>Respuesta Correcta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UI Button Sound, https://freesound.org/s/343003/ • Notification Correct, https://freesound.org/s/415762/ • Up Chime 2, https://freesound.org/s/352666/ • Positive Blip Effect, https://freesound.org/s/531512/ <p>Fin de la partida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Success, https://freesound.org/s/341578/ • Synthesised Orchestral Intro Sound, https://freesound.org/s/331083/ • Failure 4 With Gong, https://freesound.org/s/412066/ <p>BGM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cute Pop Bottle Bop, https://freesound.org/s/530065/ • Joy Safari, https://freesound.org/s/510919/ • Crystals, https://freesound.org/s/394293/

7.1.7.3. Completa la Oración

Tabla 8: Completa la Oración

Título del Juego	Completa la Oración
Descripción	En este juego a la persona se le será mostrada una figura representando una acción, una oración con una acción faltante y tres palabras para seleccionar.
Objetivos	La persona tendrá que seleccionar la acción correcta entre el grupo de 3 palabras y realizar este proceso por cuatro Completa la Oración. La persona tiene dos intentos en cada uno de los Completa la Oración.

	Las palabras serán puestas aleatoriamente desde el banco de palabras.
Progreso	Si la persona respondió correctamente el 75% de los Busca la Palabra obtendrá 3 estrellas, si respondió entre el 45% y 75% obtendrá 2 estrellas, menos al 45% y mayor a 10% obtendrá 1 estrella y menor al 10% obtendrá 0 estrellas.
Música y Efectos de Sonido	<p>Efectos de Sonido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicio de partida. • Respuesta Errónea • Respuesta Correcta • Siguiente Completa la Oración • Fin de la partida • Pausa • Reanudar <p>Música:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Música ambiental alegre.
Referencias de BGM y SFX	<p>SFX:</p> <p>Respuesta Errónea:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wrong Answer, https://freesound.org/s/554053/ <p>Respuesta Correcta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UI Button Sound, https://freesound.org/s/343003/ • Notification Correct, https://freesound.org/s/415762/ • Up Chime 2, https://freesound.org/s/352666/ • Positive Blip Effect, https://freesound.org/s/531512/ <p>Fin de la partida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Success, https://freesound.org/s/341578/ • Synthesised Orchestral Intro Sound, https://freesound.org/s/331083/ • Failure 4 With Gong, https://freesound.org/s/412066/ <p>BGM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cute Pop Bottle Bop, https://freesound.org/s/530065/ • Joy Safari, https://freesound.org/s/510919/ • Crystals, https://freesound.org/s/394293/

7.2. FASE 2: PLANIFICACIÓN

7.2.1. Planificación Administrativa

Este proyecto se llevará a cabo siguiendo el cronograma que se muestra a continuación, en él se pueden evidenciar las cuatro fases en las cuales se dividirá la realización de este. Así mismo se pueden ver las fechas de inicio como de fin con las respectivas horas a ser empleadas en cada actividad.

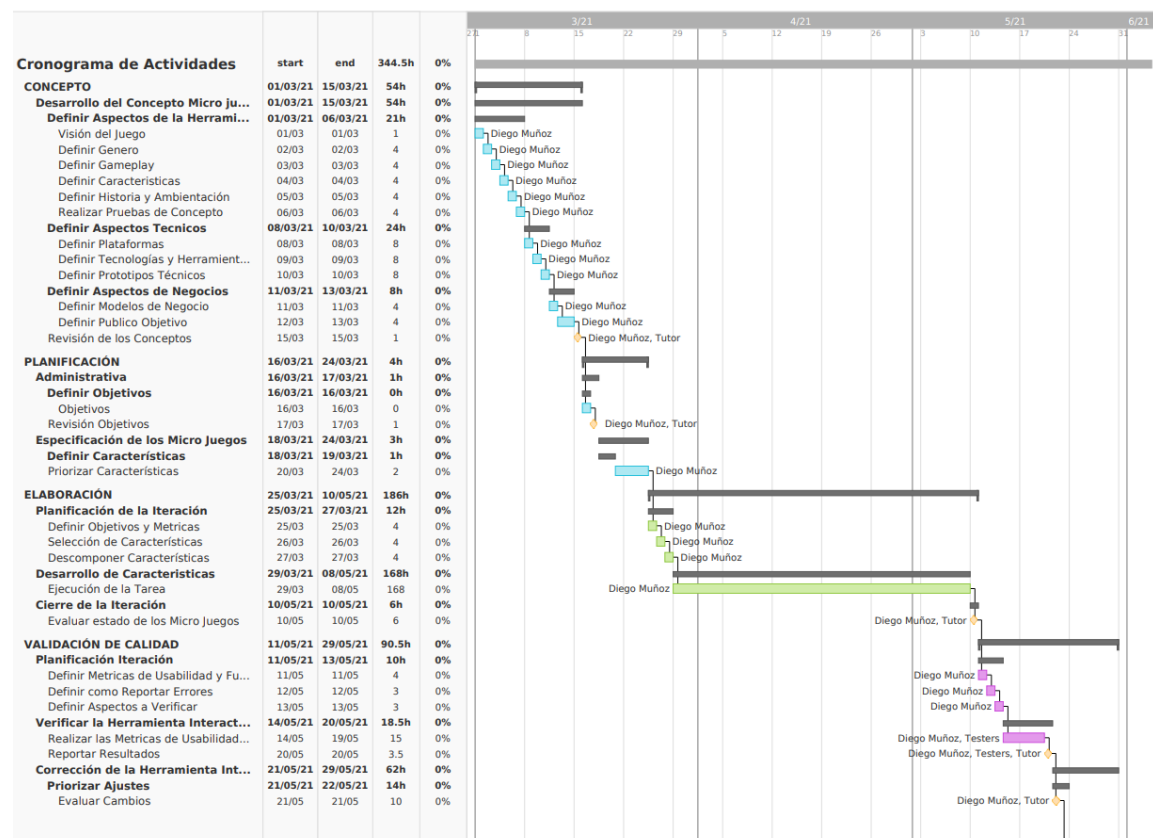


Figura 10: Cronograma de Actividades 1

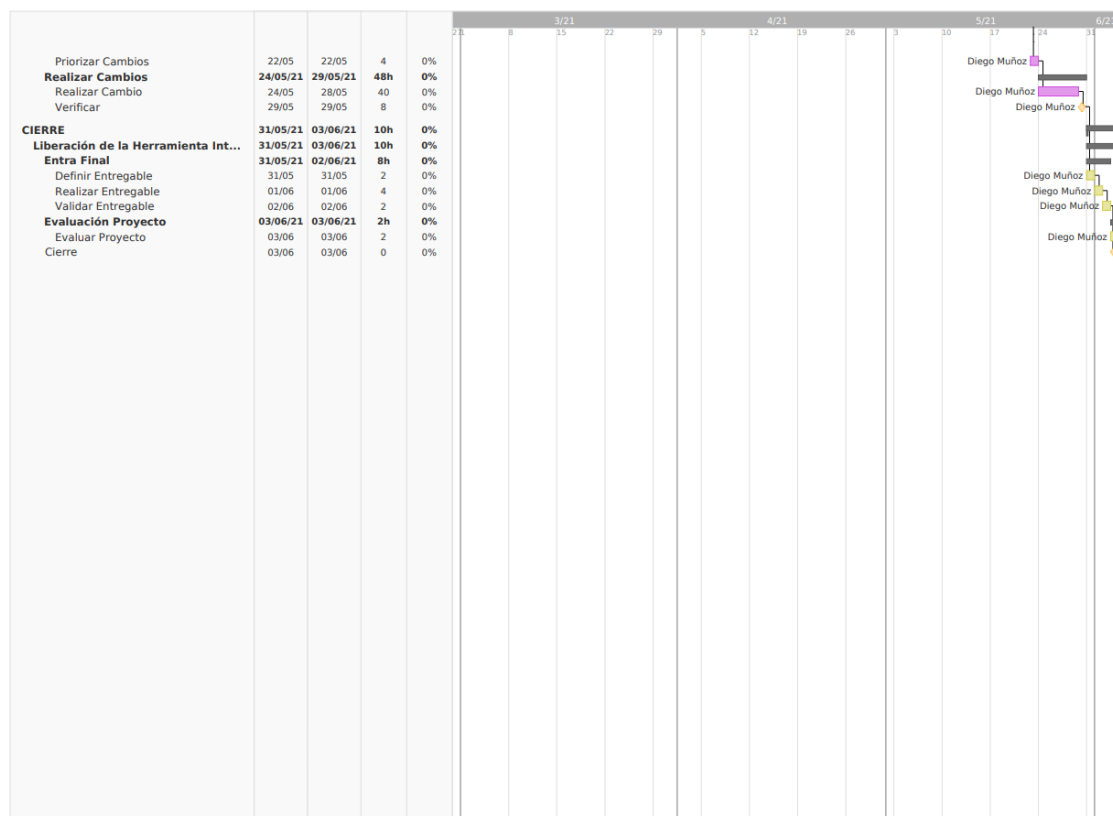


Figura 11: Cronograma de Actividades 2

7.2.2. Caracterización del Micro Juego

La caracterización del micro juego se realizará por medio de la utilización parcial de la primera etapa libro Síndrome de Down: Lectura y Escritura de María Victoria Troncoso y María Mercedes del Cerro. Este ya ha demostrado ser verídico y un excelente recurso como metodología para el aprendizaje en la competencia lectoescritora de personas con Síndrome de Down.

7.2.3. Diseño UI

El diseño completo de la herramienta interactiva digital es realizado con la guía y supervisión de profesionales en personas con Síndrome de Down esto comprende el aspecto que tiene los iconos, estilo de dibujado, colores, animaciones, fondos, color de letra y tipo de letra. Se mostro agrado ante la utilización de:

- Colores primarios para distinguir los iconos y el uso de color blanco para resaltar los iconos.
- Fondo con colores claros y ciertas figuras haciendo ilusión a un paisaje.
- Los iconos de cada juego que distinguieran del resto de la pantalla y que con el solo icono y una palabra clave se diera a entender que juego es.
- La animación en los botones sea intuitiva y capte la atención de las personas.
- La utilización del tipo de letra comic sans serif.
- El color de las letras siempre debe de ser rojo.
- Preferiblemente el fondo de las letras sea completamente blanco.

7.2.4. Diseño UX

Se desarrolla el menú principal de la herramienta completamente siguiendo la guía de una fonoaudióloga especializada con más de 5 años de experiencia con el método Troncoso y del libro Síndrome de Down: Lectura y Escritura

Con la guía de la profesional se plantea una navegación dentro de la herramienta en la cual la persona pueda fácilmente entrar a cualquiera de los juegos esto logrado la mayor prioridad para los juegos.

Dentro de los juegos la persona debe distraerse lo menos posible con iconos o letras que no aporten a la solución de la respuesta con el fin de que se complete este juego con el mayor nivel de aporte a la persona. Por esto se decide quitar contador de premios o estrellas y el nombre de la herramienta, así como darle paso a un único botón llamado pausa para la salida del juego o volver a iniciar este.

7.3. FASE 3: ELABORACIÓN

El desarrollo de la aplicación se divide en 5 iteraciones las cuales se enmarcan de la siguiente manera:

1. Búsqueda de Sprites.
2. Desarrollo Menú Principal.
3. Desarrollo Juego Busca la Palabra.
4. Desarrollo Juego Identifica la Imagen.
5. Desarrollo Juego Completa la Oración.

Comprendiendo así la finalización del desarrollo de la herramienta y dando paso a la validación de la misma.

7.3.1. Búsqueda de Sprites y BGM

7.3.1.1. Sprites

Con el fin de dar una experiencia de usuario superior se toma la decisión de no diseñar los sprites dado la falta de conocimiento en esta área, es así como se utilizan sprites bajo licencia de libre uso otorgando su respectivo crédito al usuario que los diseño.

Se utilizan tres tipos de sprites nombrados: UI, Figuras y P&R. Donde UI son todos los elementos integrantes de la interfaz de usuario siendo estas con las que el usuario interactúa y soporta al UX. Las Figuras son los conjuntos de iconos que representan cada uno de los juegos. Por último, están los P&R son todos aquellos que se utilizan en el desarrollo de las preguntas y respuestas, más específicamente como imágenes representativas de las palabras.

Cada uno de los sprites conserva la misma línea de dibujo para otorgarle al usuario la mejor experiencia, cuidando meticulosamente el color y el tamaño de estos. Así

pues, se logra la aceptación de los profesionales, dando el visto bueno ante el uso de estos sprites.

A continuación, se listan algunos de los sprites escogidos:



Figura 12: Sprite Completa la Oración

Autor: monkik de www.flaticon.com



Figura 13: Sprite Identifica la Palabra

Autor: Eucalyp de www.flaticon.com



Figura 14: Sprite Busca la Palabra

Autor: Freepik de www.flaticon.com

7.3.1.2. BGM

Se utiliza música de ambiente para armonizar y generar amigabilidad con el usuario, esta se divide en dos tipos ambiente del menú y ambiente del juego. Estas son escogidas con características diferentes por un lado ambiente del menú es de tipo alegre, tranquila y relajante, por otro lado, ambiente del juego es de tipo feliz, explosiva y energizante.

En cada uno de los juegos se hace uso de la misma música para no generar algún tipo de preferencia por parte del usuario ante el juego a causa de la música. Así mismo cada melodía se reproduce automáticamente al entran en cada una de las escenas.

Cada una de las melodías utilizadas están bajo licencia Creative Commons.

A continuación, se listan las melodías utilizadas:

- Joy Safari por TheoTeravainen en www.freesound.org.
- Crystals por enviroManiac2 en www.freesound.org.

7.3.2. Desarrollo Menú Principal.

Se desarrolla el menú principal de la herramienta completamente siguiendo la guía de una fonoaudióloga especializada con más de 5 años de experiencia con el método Troncoso y del libro Síndrome de Down: Lectura y Escritura.

Así pues, en esta pantalla se utilizan tres iconos primordiales los cuales son utilizados para navegar dentro de la herramienta a estos se les como Estrellas, Opciones y Salir, adicionales a estos, se ubican en el centro de la pantalla tres cajas en cada una de estas cajas hay una figura representativa de la actividad que se llevará acabo al realizar clic en esta.

Cada uno de los colores y ubicación de los iconos son seleccionados para garantizar el mayor grado de satisfacción y amigabilidad con el usuario. Se utiliza la melodía Joy Safari para ambientar este menú, se reproduce inmediatamente entre en este y de detiene en el cambio de pantalla.

La siguiente es una captura de pantalla del menú principal de la herramienta siendo ejecutada desde un dispositivo Android.

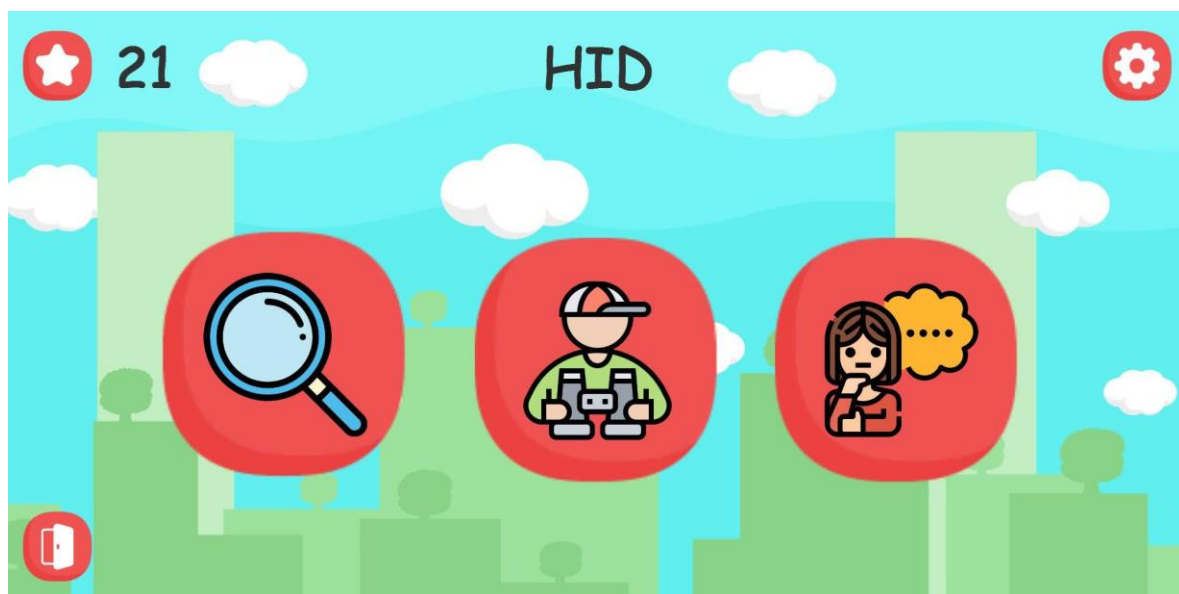


Figura 15: Foto menú principal



Figura 16: Foto menú de opciones

7.3.3. Desarrollo Juego Busca la Palabra.

Busca la Palabra es desarrollado en su totalidad basado en las características que describe el libro Síndrome de Down: Lectura y Escritura para la utilización del método, sumado a la guía de profesionales en el área. Es así como se escoge el color de la letra, tipo de letra y el fondo de la letra, usando colores claros que no distraigan al usuario de la pregunta y un fondo con poca cantidad de figuras. Posteriormente se plantea que la velocidad de las animaciones sea media, a excepción de aquellos iconos en los cuales el usuario debe de dar clic antes de escoger una opción estos cuentan con una velocidad de animación rápida.

Las palabras que se usan en este juego son aquellas recomendadas por los profesionales siendo un inicio para que el usuario se familiarice con la herramienta, estas palabras tienen las características de estar anteceditas de su artículo a excepción de las acciones. **ANEXO A. LISTADO DE PALABRAS**

La siguiente es una captura de pantalla del juego Busca la Palabra de la herramienta siendo ejecutada desde un dispositivo Android.

Escucha y busca la palabra



Figura 17: Foto bienvenida Busca la Palabra



Figura 18: Foto juego Busca la Palabra

7.3.4. Desarrollo Juego Identifica la Imagen.

Identifica la Imagen, así como el juego descrito en la sección anterior fue desarrollado siguiendo la guía de profesionales., por tal motivo, el concepto del juego es una

adaptación del libro Síndrome de Down: Lectura y Escritura y de juegos de mesa que profesionales suelen optar en sus capacitaciones a personas con Síndrome de Down. La elección de colores y fondos se realiza de la misma por medio de las sugerencias de los profesionales.

Las palabras usadas para este juego son aquellas recomendadas por los profesionales siendo estas un inicio para el usuario buscando una familiarización con la herramienta, estas palabras tienen las características de estar anteceditas de su artículo a excepción de las acciones. **ANEXO A. LISTADO DE PALABRAS**

Así mismo se utilizan imágenes representativas a las palabras anteriormente descritas.

La siguiente es una captura de pantalla del juego Identifica la Imagen de la herramienta siendo ejecutada desde un dispositivo Android.

Mira y busca la palabra



Figura 19: Foto bienvenida Identifica la Palabra



Figura 20: Foto juego Identifica la Palabra

7.3.5. Desarrollo Juego Completa la Oración.

El último de los tres juegos nombrado Completa la Oración al igual que los otros dos anteriores se basa en la guía de profesionales para dar una correcta adaptación del libro de María Troncoso y María del Cerro.

Completa la Oración, en cierto grado es más exigente que los dos juegos mencionados en las secciones anteriores, esto dado la unión de los dos conceptos de identificar una imagen que represente lo expresado en la oración corta en la cual el centro sea una acción que se muestra inmediatamente debajo de la imagen.

Las oraciones usadas para este juego son aquellas recomendadas por los profesionales, estas oraciones tienen las características de estar formadas por una persona o animal, una acción y un objeto o persona. **ANEXO B. LISTADO DE IMÁGENES Y ORACIONES**

La siguiente es una captura de pantalla del juego Completa la Palabra de la herramienta siendo ejecutada desde un dispositivo Android.

Mira y completa la oración



Figura 21: Foto bienvenida Completa la Oración



Figura 22: Foto juego Completa la Oración

7.4. FASE 4: CIERRE

La última fase de la metodología plantea el cierre del proyecto, este se divide en dos etapas esenciales: validación de la herramienta y análisis de resultados.

7.4.1. Validación de la Herramienta

La validación de la herramienta interactiva digital por parte de los usuarios busca responder la pregunta ¿Se implementó de manera correcta una herramienta para fortalecer la competencia lectora en personas con Síndrome de Down?, teniendo

como base el trascender de la herramienta y ser una alternativa para profesionales y/o padres de familia o acudientes para fortalecer la competencia lectora, logrando ser una alternativa didáctica, dinámica y divertida para la persona con Síndrome de Down.

A continuación, se indica la manera en que las características de usabilidad van a ser comprobadas.

*Dadas las condiciones sanitarias actuales en Colombia y acatando las medidas de bioseguridad de la Alcaldía Mayor de Bogotá y el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia es imposible llevar a cabo estas validaciones de manera presencial. Por tal motivo se distribuirá por medio de Firebase App Distribution entre los validadores la herramienta en formato (.apk) para ser instalado en dispositivos Android con versión 4.3 o superior junto con una encuesta de satisfacción.

7.4.1.1. Pruebas de Usabilidad

Se realizarán pruebas de usabilidad a la herramienta interactiva digital, estas las llevarán a cabo por cuatro profesionales con conocimiento y experiencia en el desarrollo de video juegos e interfaces de usuario, con el fin de detectar problemas de diseño UI/UX y desarrollo.

La validación de la herramienta se basa de dos tipos de pruebas, estas son las encargadas de verificar el funcionamiento en tiempo real de este ante el usuario final personas con Síndrome de Down.

7.4.1.2. Facilidad de Uso

Esta prueba tiene como principal objetivo determinar el grado de complejidad ante dos criterios de evaluación, el primero es la navegación en el aplicativo (UX) y el segundo entendimiento de iconos, guías y colores (UI).

La validación de estos criterios se realizará solicitando al usuario que interactúe con la herramienta interactiva digital y posteriormente responder una encuesta. Véase **ANEXO C. ENCUESTA DE USABILIDAD Y SATISFACCIÓN** para conocer las preguntas realizadas en la encuesta.

7.4.1.3. Satisfacción

Esta segunda prueba será realizada para determinar el nivel de satisfacción de la herramienta interactiva digital en cuanto a dos criterios: el primero busca dar respuesta a la pregunta ¿Se realizó una correcta adaptación parcial del libro Síndrome de Down: lectura y escritura?, esto enmarcado en una serie de preguntas dentro de la encuesta mencionada al final de esta sección. El segundo criterio es

subjetivo, y está basado en los sentimientos o emociones de la persona, busca dar respuesta ¿Que tanto le gusto su interacción con la herramienta interactiva digital?

La manera de evaluar esta sección se hace por medio de una encuesta realizada a cinco profesionales con conocimientos y experiencia en desarrollo de video juegos y docentes. Véase **ANEXO C. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN Y SATISFACCIÓN** para conocer las preguntas realizadas en la encuesta.

7.4.2. Resultados

Se presenta a continuación los datos obtenidos de las encuestas realizadas a los validadores de la herramienta interactiva digital de manera detallada y organizada.

7.4.2.1. Análisis de Resultados

Las encuestas fueron realizadas a 10 personas entre estos 5 ingenieros con conocimiento y larga experiencia en el desarrollo de videojuegos mayoritariamente enfocados a población infantil, 3 profesionales especializados en personas con Síndrome de Down y 2 diseñadores gráficos o de interfaces UI/UX.

Se busco que los ingenieros validaran el funcionamiento técnico y en general el desarrollo de la herramienta. Los diseñadores gráficos validaron el uso de colores, figureas, iconos y animaciones que se usaron en la herramienta. Por ultimo los profesionales o docentes especializados en personas con Síndrome de Down fueron los encargados de validar el uso final de la aplicación y si esta respondía la pregunta planteada en la formulación del proyecto.

Para la distribución de la herramienta fue utilizada la plataforma gratuita de Google Firebase App Distribution facilitando así las pruebas continuas desde un mismo lugar, lo cual aumentó el tiempo de prueba y disminuyo los tiempos implicados en la distribución de la herramienta.

Terminada una primera versión funcional de la herramienta, esta fue validada por un profesional con el fin de obtener una primera retroalimentación en cuantos a posibles fallas en la adaptación o mejoras en esta. Así pues, el profesional indico las siguientes mejoras:

8. El nombre del aplicativo y cantidad de estrellas dentro de los juegos distrae y confunde a la persona con Síndrome de Down, esta pantalla debe centrarse únicamente en el juego y por consiguiente en la respuesta que esta persona elija.
9. En el menú principal debajo de los iconos representativos de cada juego debe incluirse una palabra que indique que acción se va a realizar en el juego.
10. Luego de terminar cada juego no es claro que se debe hacer, así mismo incluir el nombre de los iconos en esa pantalla.

Se identificaron los tres aspectos de mejora que fueron indicados por el profesional y se procede a realizar los cambios dentro de la herramienta. Posteriormente, es validado una vez más por el profesional dando un visto bueno de la herramienta y manifiesta un interés en ver el futuro desarrollo de la herramienta.

7.4.2.2. Pruebas de Usabilidad

Un dato en general que fue identificado al momento de analizar las encuestas es que la mayoría de los encuestados manifestó un sentimiento de alegría y de agrado hacia la herramienta interactiva digital y expresaron su validación para que fuese utilizada en personas con Síndrome de Down.

En la mayor parte de las preguntas se pudo identificar una tendencia a que las características utilizadas en la herramienta son de uso adecuado para ser usadas por personas con Síndrome de Down. Sin embargo, un grupo de validadores expreso que la manera en que se navega dentro de la herramienta puede llegar a ser confusa y sugerían incluir ayudas auditivas para soportar estas.

A continuación, se muestran los resultados de cada una de los puntos claves de la herramienta:

- El 100% expresan estar de acuerdo con los colores utilizados en la aplicación.
- El 67% menciona estar de acuerdo con el tamaño de los iconos mientras que el 33% menciona que estos están dentro de lo normal.
- El 33% afirma que la manera de navegar dentro de la herramienta es inadecuada mientras que el 67% menciona que es adecuado.
- El 67% afirma que el tipo de letra es adecuado para su uso y un 33% que es muy adecuado.
- El tamaño de la letra obtiene un 67% de los votantes están de acuerdo con este mientras que un 33% expresa que está dentro del marco de lo normal.
- El 100% afirma estar de acuerdo con el color de la letra.
- Un 67% de los votantes están de acuerdo con las animaciones mientras que un 33% expresa que está dentro del marco de lo normal.
- Las pantallas de instrucciones obtienen un 67% de votos adecuados y un 33% inadecuado.
- Un 67% de los votantes están de acuerdo con la música ambiental mientras que un 33% expresa que está dentro del marco de lo normal.
- El 100% de los encuestados afirma que las figuras que representan las palabras son adecuadas.

7.4.2.3. Pruebas de Satisfacción

Los profesionales especializados en personas con Síndrome de Down al momento de responder la encuesta la mayoría manifestaron que en general la herramienta realizaba un buen uso o adaptación del libro de María Troncoso y María del Cerro en su primera etapa de lectura y expresaban les gustaría ver la herramienta adaptando la totalidad de las etapas de este libro.

Adicionalmente los profesionales expresaron agrado e interés en poder utilizar esta herramienta en sus procesos de formación a personas con Síndrome de Down al calificarla como interactiva y didáctica para estas personas, pudiendo convertirse en una alternativa que fortalezca la competencia lectora en estas personas.

A continuación, se muestran los resultados de las pruebas de satisfacción:

- El 100% de los profesionales afirman que el juego Busca la Palabra es adecuada para una actividad de selección mediante el uso digital de las tarjeta-palabra y la voz de la persona.

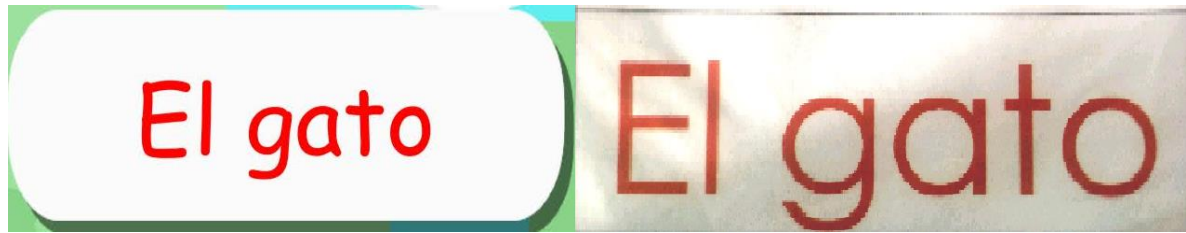


Figura 23: Figura virtual y física, Tarjeta-palabra

- El 100% de los profesionales afirman que el juego Identifica la Palabra es adecuado para una actividad de asociación de las tarjeta-foto y tarjeta-palabra.



Figura 24: Figura física y virtual, Tarjeta-foto

- El 100% de los profesionales afirma que el juego Completa la Oración es adecuado como una adaptación del ejercicio 4 de trabajo con las tarjeta-frase y tarjeta-escena.

En respuesta general a la pregunta es la herramienta cumplía con su fin, ser una alternativa para fortalecer la competencia lectora en personas con Síndrome de Down el 100% de los profesionales que llenaron la encuesta afirman que es adecuada para su fin. Así mismo el 100% menciona que recomendarían la herramienta interactiva digital para su uso en personas con Síndrome de Down.

8. CONCLUSIONES

1. La presentación de este proyecto se da como parte de una solución ante la falta de estudios científicos que existen hoy en día de herramientas interactivas digitales para fortalecer o apoyar la competencia lectora en personas con Síndrome de Down, y al olvido o descuido ya sea gubernamental o de instituciones educativas de ofrecer una alternativa para fortalecer o apoyar este proceso educativo⁵⁵.
2. Nosotros como ingenieros de sistemas y computación tenemos el deber antropológico y social en la universidad (comunidad de conocimientos, llamada a instruir a la persona en su formación personal y profesional) retornar el conocimiento alcanzado, como lo es este proyecto, comprendiendo las situaciones socioeconómicas actuales de nuestro país ante comunidades minoritarios como lo son las personas con Síndrome de Down y ofreciendo una alternativa para apoyar el aprendizaje de la competencia lectora.
3. Fue de gran aprendizaje realizar un proyecto enfocado a una problemática social, así mismo el desarrollo de esta herramienta se ha realizado siguiendo los conocimientos adquiridos durante toda la carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación en asignaturas de programación, trabajo social y ciencias humanas. Así como el propósito de diferentes departamentos de añadir un proyecto social entre su planeación. Así mismo el desarrollo de esta ha sido de gran aporte de conocimiento personalmente y motiva al desarrollo futuro de otros proyectos de esta índole.
4. Al momento de analizar los resultados de las pruebas realizadas a la herramienta se pudo evidenciar el agrado y esperanza de los profesionales por poder utilizar esta herramienta como una alternativa de fortalecimiento de la competencia lectora en personas con Síndrome de Down. Y, el resultado en general de la herramienta no solo es del agrado de los profesionales, sino que lo es personal al poder lograr el desarrollo de lo planeado y ver como este es de gran utilidad, funcionabilidad y usabilidad de una manera correcta.

⁵⁵ Börjesson, Peter. Barendregt, Wolmet. Eriksson, Eva. Torgersson, Olof. Designing technology for and with developmentally diverse children. En: Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children – IDC. Vol. 1. (jun. 2015)

9. BIBLIOGRAFÍA

5 FENG, Jinjuan. LAZAR, Jonathan. KUMIN, Libby. OZOK, Ant. Computer usage by young individuals with down syndrome. Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. Vol.: 1. (oct. 2008). p. 35-42.

6 HERNÁNDEZ, Brizeida. Discapacidad intelectual y el uso de las tecnologías de la información y comunicación: revisión sistemática. En: Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology. Vol. 2. No.1 (jun. 2020): p. 177-188.

7 ARHIPOVA, Svetlana. Features of the information and communication technology application by the subjects of special education. En: Canadian Center of Science and Education. Vol: 8 No. 6 (may. 2015): p. 162–170.

⁸ LLOYD, Jan. MONI, Karen. JOBLING, Anne. Breaking the hype cycle: Using the computer effectively with learners with intellectual disabilities. En: Down's syndrome, research and practice: the journal of the Sarah Duffen Centre / University of Portsmouth. Vol. 9. No. 3 (jun. 2006): p. 68-74.

⁹ CORPORACIÓN SÍNDROME DE DOWN. Sobre el síndrome de Down {En Línea}. {02 noviembre de 2020}. Disponible en: (<https://corpodown.azurewebsites.net/Sobre-el-sindrome-de-Down>)

¹⁰ BASILE, Héctor. Retraso mental y genético Síndrome de Down. En: Revista argentina de clínica neuropsiquiátrica. Vol.;15. No 1. (Sep. 2008); p. 9-23.

¹¹ FENG, Jinjuan. LAZAR, Jonathan. KUMIN, Libby. OZOK, Ant. Computer usage by young individuals with down syndrome. Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. Vol. 1. (oct. 2008). p. 35-42.

⁸ JARROLD, Christopher. BADDELEY, Alan. Verbal short-term memory in Down syndrome. Journal of Speech. En: Language and Hearing Research. Vol. 45. (Jun. 2002). p. 531-544.

⁹ KUMIN, Libby. Early Communication Skills in Children with Down Syndrome: A Guide for Parents and Professionals. Third Edition. Bethesda, MD: Woodbine House, 2003. p. 392.

¹⁰ GÓMEZ, Julio. GONZÁLEZ, Clara. Información Estadística de la Discapacidad. En: Dirección de Censos y Demografía, DANE (jul. 2004).

¹¹ GÓMEZ, Julio. Identificación de las personas con discapacidad en los territorios desde el rediseño del registro. En: Dirección de Censos y Demografía, DANE (abr. 2008).

¹² FENG, Jinjuan. LAZAR, Jonathan. KUMIN, Libby. OZOK, Ant. Computer usage by young individuals with down syndrome. Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. Vol. 1. (oct. 2008). p. 35-42.

¹³ Börjesson, Peter. Barendregt, Wolmet. Eriksson, Eva. Torgersson, Olof. Designing technology for and with developmentally diverse children. En: Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children – IDC. Vol. 1. (jun. 2015)

¹⁴ HERNÁNDEZ, Brizeida. Discapacidad intelectual y el uso de las tecnologías de la información y comunicación: revisión sistemática. En: Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology. Vol. 2. No.1 (jun. 2020): p. 177-188.

¹⁵ CATON, Sue. CHAPMAN, Melanie. The use of social media and people with intellectual disability: A systematic review and thematic analysis. En: Journal of Intellectual and Developmental Disability, Vol. 41. No. 2 (mar. 2016): p. 125–139.

¹⁶ LLOYD, Jan. MONI, Karen. JOBLING, Anne. Breaking the hype cycle: Using the computer effectively with learners with intellectual disabilities. En: Down's syndrome, research and practice: the journal of the Sarah Duffen Centre / University of Portsmouth. Vol. 9. No. 3 (jun. 2006): p. 68-74.

¹⁷ HERNÁNDEZ, Brizeida. Discapacidad intelectual y el uso de las tecnologías de la información y comunicación: revisión sistemática. En: Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology. Vol. 2. No.1 (jun. 2020): p. 177-188.

⁸ ESTEVE, Francesc. ADELL, Jordi. LLOPIS, M^a. VALDEOLIVAS, Gracia. El desarrollo de la competencia digital docente en los grados de Maestro/a de Educación Infantil y Primaria: descripción de una experiencia didáctica. En: Conference: III Congreso Internacional de Educación Mediática y Competencia Digital. Vol. 1 (jun. 2017).

⁹ FENG, Jinjuan. LAZAR, Jonathan. KUMIN, Libby. OZOK, Ant. Computer usage by young individuals with down syndrome. Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. Vol. 1. (oct. 2008). p. 35-42.

²⁰ ARHIPOVA, Svetlana. Features of the information and communication technology application by the subjects of special education. En: Canadian Center of Science and Education. Vol: 8 No. 6 (may. 2015): p. 162–170.

²¹ FENG, Jinjuan. LAZAR, Jonathan. KUMIN, Libby. OZOK, Ant. Computer usage by young individuals with down syndrome. Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. Vol. 1. (oct. 2008). p. 35-42.

²² HERNÁNDEZ, Brizeida. Discapacidad intelectual y el uso de las tecnologías de la información y comunicación: revisión sistemática. En: Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology. Vol. 2. No.1 (jun. 2020): p. 177-188.

²³ RODRIGUEZ, Alejandro. Método Troncoso: para qué sirve, materiales, etapas. {En Línea}. {14 de octubre de 2020}. Disponible en: (<https://www.lifeder.com/metodo-troncoso/#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20troncoso%20es%20un,con%20este%20trastorno%20del%20desarrollo>)

- ²⁴ TRONCOSO, María. DEL CERRO, María. Síndrome de Down: lectura y escritura. Tercera Edición. Barcelona. Masson, 1997. p. 323.
- ²⁵ Börjesson, Peter. Barendregt, Wolmet. Eriksson, Eva. Torgersson, Olof. Designing technology for and with developmentally diverse children. En: Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children – IDC. Vol. 1. (jun. 2015)
- ²⁶ WIKIPEDIA. Unity (Game engine). {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_\(game_engine\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine))
- ²⁷ AXONS. Samuel. Unity at 10: For better—or worse—game development has never been easier. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://arstechnica.com/gaming/2016/09/unity-at-10-for-better-or-worse-game-development-has-never-been-easier/>
- ²⁸ UNITIES. Build once, deploy anywhere. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://unity.com/features/multiplatform>
- ²⁹ ARCHIVES. Using DirectX 11 in Unity 4 {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible
- ³⁰ GIT. Git. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://git-scm.com/>
- ³ GIT. Book. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://git-scm.com/book/en/v2>
- ³² GIMPS. About GIMP. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://www.gimp.org/about/>
- ³³ WIKIPEDIA. GIMP {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/GIMP>
- ³⁴ CIGNA. Etapas de crecimiento y desarrollo. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: (<https://www.cigna.com/individuals-families/health-wellness/hw-en-espanol/temas-de-salud/etapas-del-crecimiento-y-el-desarrollo-abo8756>)
- ³⁵ RAFFINO, María. Habilidades cognitivas {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: (<https://concepto.de/habilidades-cognitivas/>)
- ³⁶ ILLINOIS EARLY LEARNING PROJECT. Expressive Communication. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: (<https://illinoisearlylearning.org/ielg/expressive/>)
- ³⁷ E-LEARNING. Morfología y Sintaxis. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: (http://elearning.mslu.by/assignments/78/b1_theme4/)
- ³⁸ WIKIPEDIA. Morfología Lingüística. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Morfolog%C3%ADa_ling%C3%BC%C3%ADstica#La_morfolog%C3%ADa_como_disciplina_ling%C3%BC%C3%ADstica
- ³⁹ LÓPEZ, Esther. ¿Qué es la memoria visual? {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://oftalmologia-avanzada.blogspot.com/2011/09/memoria-visual-que-es-la-memoria.html>

⁴⁰ PLENA INCLUSIÓN. ¿Qué es discapacidad intelectual? {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://www.plenainclusion.org/discapacidad-intelectual/que-es-discapacidad-intelectual>

⁴¹ SCHWAB, Susanne. HESSELS, Marco. Achievement Goals, School Achievement, Self-Estimations of School Achievement, and Calibration in Students with and Without Special Education Needs in Inclusive Education. En: Scandinavian Journal of Educational Research. Vol. 59. No. 4 (Jul. 2014): p. 461-477.

⁴² WIKIPEDIA. Cociente intelectual {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: (https://es.wikipedia.org/wiki/Cociente_intelectual)

⁴³ JIMÉNEZ, Elena. ¿Qué es la Competencia Lectora? ¿Es lo Mismo que la Comprensión Lectora? {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: [http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/bibliotecaceplanzarote/2015/12/11/que-es-la-competencia-lectora-es-lo-mismo-que-la-comprension-lectora/#:~:text=La%20competencia%20lectora%20es%20%E2%80%9CLa,%E2%80%9D%20\(OCDE%2C%202009\).](http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/bibliotecaceplanzarote/2015/12/11/que-es-la-competencia-lectora-es-lo-mismo-que-la-comprension-lectora/#:~:text=La%20competencia%20lectora%20es%20%E2%80%9CLa,%E2%80%9D%20(OCDE%2C%202009).)

⁴⁴ DOCENTES AL DÍA. Los ambientes de aprendizaje: definición, características y recomendaciones. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://docentesaldia.com/2020/07/05/los-ambientes-de-aprendizaje-definicion-caracteristicas-y-recomendaciones/>

⁴⁵ VENEGAS, Eduardo. ¿Qué es el contenido interactivo? 5 herramientas que los mercadólogos deben conocer. {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://www.merca20.com/que-es-el-contenido-interactivo-5-herramientas-que-los-mercadologos-deben-conocer/>

⁴⁶ WIKIPEDIA. Interactividad {En Línea}. {30 de noviembre de 2020}. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Interactividad>

⁴⁷ MINEDUCACIÓN. Ley 115 de febrero 8 de 1994. {En línea}. {10 abril 2021}. Disponible en: (https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

⁴⁸ MINEDUCACIÓN. Decreto 1421 de 2017. {En línea}. {10 abril 2021}. Disponible en: (<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201421%20DEL%2029%20DE%20AGOSTO%20DE%202017.pdf>)

⁴⁹ GUERRERO, Janio. GALARZA, Carlos. Innovación tecnológica para mejorar los procesos de lectura inicial en estudiantes con síndrome de Down. En: Editorial Universidad Tecnológica Indoamérica. Vol. 1 (ene. 2018)

⁵⁰ TRONCOSO, María. DEL CERRO, María. Síndrome de Down: lectura y escritura. Tercera Edición. Barcelona. Masson, 1997. p. 323.

⁵¹ SUM. Metodología SUM {En Línea}. 14 de octubre de 2020. Disponible en: (<http://www.gemserk.com/sum/>)

⁵² CAJAS, Daniel. FREIRE, Alex. Estudio de metodologías de desarrollo de software y juegos serios para la definición de criterios de diseño de juegos serios educativos. Quito. 2020. 90. Escuela Politécnica Nacional.

10. ANEXOS

Anexo A: Listado de Palabras.....	60
Anexo B: Listado de Imágenes y Palabras	62
Anexo C: Encuesta de usabilidad y satisfacción de la aplicación HID	70

Anexo A: Listado de Palabras

El agua

La casa

La leche

La sopa

El pan

El gato

mamá

Anexo B: Listado de Imágenes y Palabras



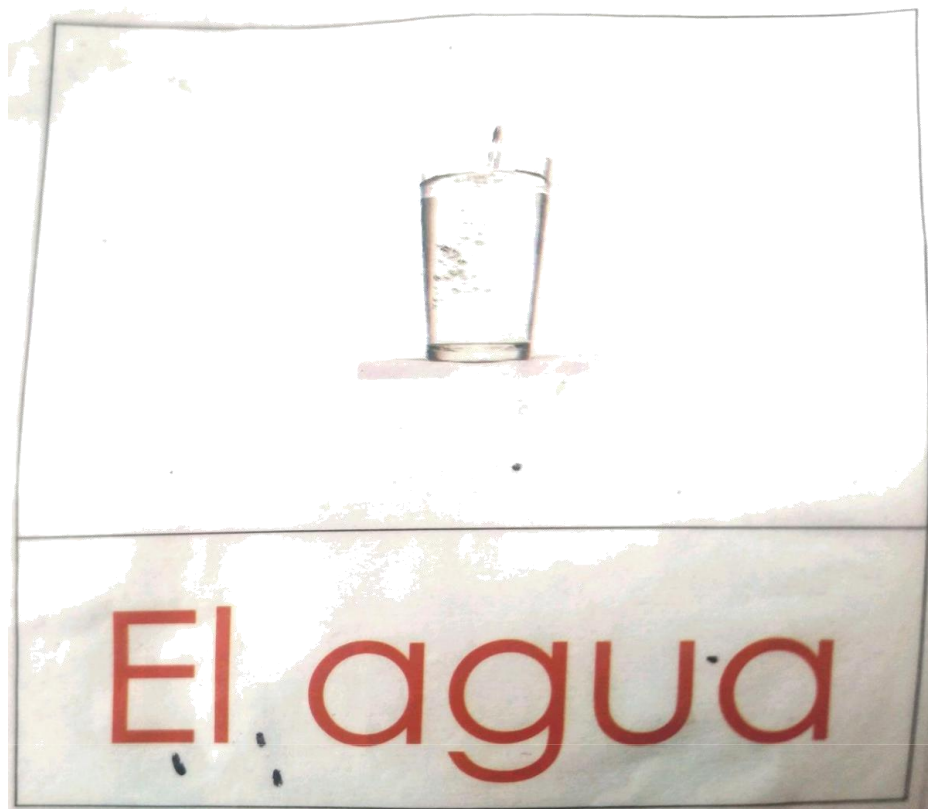
10.



11.



12.

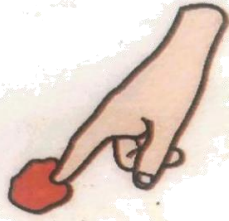


13.



14.





toca



La mesa



Anexo C: Encuesta de usabilidad y satisfacción de la aplicación HID

Encuesta de Usabilidad y Satisfacción de la aplicación HID

Herramienta Interactiva Digital para el fortalecimiento de la competencia lectora en personas con Síndrome de Down.

Link de la aplicación para Android (Abrir este link desde un dispositivo android):

<https://appdistribution.firebase.dev/i/047b74d327723bc1>

***Required**

1.

Pregunta 1. ¿Los colores que se visualizan en la aplicación son adecuados para el uso de personas con Síndrome de Down? *

- ☐ Muy inadecuado
- ☐ Inadecuado
- ☐ Neutral
- ☐ Adecuado
- ☐ Muy Adecuado

2. Pregunta 2. ¿El tamaño de los iconos / botones que se visualizan en la aplicación son adecuados para el uso de personas con Síndrome de Down? *

Mark only one oval.

- ☐ Muy inadecuado
- ☐ Inadecuado
- ☐ Neutral
- ☐ Adecuado
- ☐ Muy Adecuado

Pregunta 3. ¿La navegación dentro de los menús y juegos que se visualizan en la aplicación son adecuados para el uso de personas con Síndrome de Down? *

- ☐ Muy inadecuado
- ☐ Inadecuado
- ☐ Neutral
- ☐ Adecuado
- ☐ Muy Adecuado

4. Pregunta 4. ¿El tipo de letra (Comic Sans) que se visualizan en la aplicación son adecuados para el uso de personas con Síndrome de Down? *

Mark only one oval.

- ☐ Muy inadecuado
- ☐ Inadecuado
- ☐ Neutral
- ☐ Adecuado
- ☐ Muy Adecuado

5. Pregunta 5. ¿El tamaño de letra que se visualizan en la aplicación son adecuados para el uso de personas con Síndrome de Down? *

Mark only one oval.

- ☐ Muy inadecuado
- ☐ Inadecuado
- ☐ Neutral
- ☐ Adecuado
- ☐ Muy Adecuado

Pregunta 6. ¿El color de letra que se visualizan en la aplicación son adecuados para el uso de personas con Síndrome de Down? *

- ☐ Muy inadecuado
- ☐ Inadecuado
- ☐ Neutral
- ☐ Adecuado
- ☐ Muy Adecuado

7. Pregunta 7. ¿Las animaciones de los botones e imágenes que se visualizan en la aplicación son adecuadas para el uso de personas con Síndrome de Down? *

Mark only one oval.

- ☐ Muy inadecuado
- ☐ Inadecuado
- ☐ Neutral
- ☐ Adecuado
- ☐ Muy Adecuado

8. Pregunta 8. ¿Las pantallas de instrucciones que se visualizan en la aplicación son claras y adecuadas para el uso de personas con Síndrome de Down? *

Mark only one oval.

- ☐ Muy inadecuado
- ☐ Inadecuado
- ☐ Neutral
- ☐ Adecuado
- ☐ Muy Adecuado

Pregunta 9. ¿La música ambiental que se aprecia en el menú principal y juegos de la aplicación es adecuada para el uso de personas con Síndrome de Down? *

- ☐ Muy inadecuado
- ☐ Inadecuado
- ☐ Neutral
- ☐ Adecuado
- ☐ Muy Adecuado

10. Pregunta 10. ¿Las figuras que representan las palabras en los juegos de la aplicación son adecuadas para el uso de personas con Síndrome de Down? *

Mark only one oval.

- ☐ Muy inadecuado
- ☐ Inadecuado
- ☐ Neutral
- ☐ Adecuado
- ☐ Muy Adecuado

Pruebas de Satisfacción

11. Pregunta 11. ¿El juego Busca la Palabra es adecuado para el uso de personas con Síndrome de Down? *

Mark only one oval.

- ☐ Muy inadecuado
- ☐ Inadecuado
- ☐ Neutral
- ☐ Adecuado
- ☐ Muy Adecuado

Pregunta 12. ¿El juego Identifica la Imagen es adecuado para el uso de personas con Síndrome de Down? *

- ☐ Muy inadecuado
- ☐ Inadecuado
- ☐ Neutral
- ☐ Adecuado
- ☐ Muy Adecuado

13. Pregunta 13. ¿El juego Completa la Oración es adecuado para el uso de personas con Síndrome de Down? *

Mark only one oval.

- ☐ Muy inadecuado
- ☐ Inadecuado
- ☐ Neutral
- ☐ Adecuado
- ☐ Muy Adecuado

14. Pregunta 14. ¿Que tanto le gusto la aplicación? *

Mark only one oval.

- ☐ Muy poco
- ☐ Poco
- ☐ Neutral
- ☐ Mucho
- ☐ Muy a gusto

Pregunta 15. ¿Recomendaría la aplicación HID como una alternativa funcional para fortalecer la competencia lectora de una persona con Síndrome de Down?

*

☐ Si

☐ No

☐ Neutral

16. Pregunta 16. ¿Recomendaría la aplicación para fortalecer la competencia lectora de una persona con Síndrome de Down? *

Mark only one oval.

☐ Si

☐ No

☐ Neutral

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms